山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司

编制单位：山西地宝能源有限公司

编制日期：二〇二三年四月二十一日

山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司

法　　人：樊铁旦

总工程师：刘俊伟

编写单位：山西地宝能源有限公司

董 事 长：施德刚

总工程师：宋志刚

编 写 人：王志锋　邢　刚　巩旭鹏　张　龙　王　越

提交时间：2023 年 4 月 23 日

山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

编制人员

姓名	专业	职称	工作项目	签字
王志锋	矿山地质与测量	工程师	主　编	王志锋
邢　刚	采　矿	工程师	主　编	邢刚
巩旭鹏	土地管理	工程师	主　编	巩旭鹏
张　龙	环境工程	工程师	主　编	张龙
王　越	资源勘查工程	助理工程师	制　图	王越

目录

附图目录

附件目录

1、编制委托书；

2、矿山企业基金缴存承诺书；

3、矿山企业资料真实性承诺书；

4、编制单位承诺书；

5、矿山环境现状调查表；

6、编制人员身份证；

7、采矿许可证；

8、行政审批事项不予受理决定书；

9、未领取安全许可证证明；

10、营业执照；

11、山西省自然资源厅文件（晋自然资储备字〔2020〕101号）《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明；

12、山西省地质矿产科技评审中心（晋评审储字〔2020〕092 号）《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》评审意见书；

13、储量动态平衡表；

14、山西省煤炭工业厅文件（晋煤办基发〔2011〕624 号）《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计的批复》；

15、山西省煤炭基本建设局文件（晋煤局基发〔2014〕131 号）“关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更的批复”；

16、山西省煤炭工程项目咨询评审中心（晋煤咨评设改字〔2014〕13 号）“霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更评审意见”；

17、霍州煤电集团有限责任公司（霍煤电地发〔2014〕272 号）“关于《霍州煤电集团有限责任公司李雅庄煤矿等五座矿井带压开采可行性安全评价及防治水技术方案》的评审意见”；

18、2011 年 10 月，山西省矿业联合会临汾办事处（临矿办评字〔2011〕068 号）“《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用方案（供兼并重组用）》评审意见书”；

19、山西焦煤集团有限责任公司文件（山西焦煤发〔2012〕612 号）“关于下发霍州煤电集团有限责任公司整合矿井水文地质类型划分报告评审意见的通知”；

20、2022 年 9 月 21 日，临汾市行政审批服务管理局 临行审函[2022]377 号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 90 万 t/a 矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》的批复；

21、山西省煤炭工业厅文件（晋煤瓦发〔2015〕76 号）《关于山西焦煤集团公司 2014 年度矿井瓦斯等级鉴定结果的批复》；

22、煤尘爆炸性鉴定报告、煤自然倾向性鉴定报告；

23、《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司地质环境保护与恢复治理方案》评审意见表；

24、《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目土地复垦方案》评审意见表；

25、救护协议；

26、原煤洗选协议；

27、互保协议；

28、出资协议书；

29、土地使用证；

30、土地复垦费用监管协议；

31、基金提取凭证；

32、土地复垦预存凭证；

33、保护区核查文件；

34、公众参与调查表。

第一部分　概述

第一章　方案编制概述

第一节　编制目的、范围及适用期

一、编制目的

山西省国土资源厅2018年8月13日为本矿新颁发采矿证将原矿界范围与郭庄泉域重点保护区及不可移动文物重叠的部分划出，井田面积由6.4257km²调整为6.1710km²。

因矿区范围发生变更，相应矿井储量发生变化（影响矿山服务年限），且兴盛园煤业未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》，根据山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号文）和山西省自然资源厅关于印发《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》评审管理办法的通知（晋自然资发〔2021〕5号文），霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司委托我公司编制《山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案的编制目的是为指导矿山开拓开采、地质灾害防治、环境保护、生态保护与土地复垦工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供的依据之一，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1的规定，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

二、企业概况

1. 矿区位置及交通

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司（以下简称兴盛园煤业），位于霍州市西北13km处许村西，位于霍州市市区340°方向，行政区划隶属于霍州市退沙街道办事处管辖。

地理坐标（CGCS2000坐标系）东经：***°**′**″—***°**′**″；北纬：**°**′**″—**°**′**″。

该矿东距大（同）—运（城）二级公路约0.4km，且有简易公路与之相通，南同蒲铁路在汾河东岸平行大运公路亦由井田东侧通过。本矿由西北向东南约7.0km达霍州市，6km达三合煤炭集运站，距什林煤炭集运站4km，交通便利见交通位置图1-1-1）。

2. 企业性质

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司隶属山西焦煤集团有限责任公司（霍州煤电子公司），企业性质为：国有控股。

3. 矿区范围

（1）矿井现采矿许可证

该矿现持有山西省自然资源厅2020年8月13日为其颁发的证号C1400002010051220066650的《采矿许可证》，2020年8月13日至2022年8月13日。

采矿权人：霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司；

矿山企业名称：霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：1#～11#煤层；

开采方式：地下开采；

生产规模：90.00万t/年；

井田面积：6.1710km²；

矿区范围：由表 1-1-1 中所示的 28 个拐点圈定；

开采深度：由 550m 至 130m 标高。

井田范围由 28 个坐标点连线圈定（见表 1-1-1）。井田东西长 3.71km，南北宽 2.47km，为不规则的多边形。

图 1-1-1　交通位置图

表 1-1-1　　现矿界拐点坐标表（CGCS2000 坐标系）

序号	CGCS2000 坐标（3°带）		CGCS2000 坐标（6°带）		CGCS2000 经纬度	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
2	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
3	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
4	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
5	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
6	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
7	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
8	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
9	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
10	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
11	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
12	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
13	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
14	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
15	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
16	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********

续表 1-1-1　　现矿界拐点坐标表（CGCS2000 坐标系）

序号	CGCS2000 坐标（3°带）		CGCS2000 坐标（6°带）		CGCS2000 经纬度	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
17	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
18	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
19	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
20	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
21	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
22	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
23	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
24	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
25	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
26	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
27	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
28	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********

表 1-1-2　　现矿界拐点坐标表（1980 西安坐标系）

序号	1980 西安坐标（3°带）		1980 西安坐标坐标（6°带）		经纬度	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
2	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
3	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
4	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
5	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
6	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
7	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
8	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
9	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
10	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
11	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
12	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
13	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
14	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
15	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
16	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
17	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
18	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
19	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
20	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
21	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
22	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
23	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
24	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
25	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
26	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
27	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********
28	*******.***	********.***	*******.***	********.***	**.*********	***.*********

（2）矿井矿界调整范围说明

根据《临汾市水利局关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司井田与郭庄泉域重点保护区重叠情况的函》（临水泉域函〔2018〕22号），兴盛园煤业有限责任公司井田东部区域在郭庄泉域重点保护区范围内的面积为0.098km²，预留缓冲带（保护煤柱）面积0.089km²，共计面积0.187km²。

均为禁采区。

根据临汾市文物局（临文物函〔2018〕92号）“关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司采矿权范围涉及不可移动文物保护核查意见”，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿区范围涉及1处一般不可移动文物许村堡子（级别：一般，类别：遗址），以及与本矿相邻的许村遗址（级别：一般，类别：遗址）部分建设控制地带在矿区内。与矿区重叠面积122073m²，其中许村堡子93231m²，许村遗址28842m²。许村堡子及许村遗址范围部分位于郭庄泉域重点保护区及预留缓冲带范围重叠。

山西省国土资源厅 2018 年 8 月 13 日为其颁发的证号 C1400002010051220066650 的《采矿许可证》，生产规模为 90 万 t/a，批准开采 1～11 号煤层，井田面积 6.1710km²，批采标高 550～130m。有效期：2018 年 2 月 5 日至 2020 年 8 月 13 日。新颁发采矿证将原矿界范围与郭庄泉域重点保护区、预留缓冲带及 2 处一般不可移动文物的部分建设控制地带重叠的部分划出，面积 0.187km²。并留设了保护煤柱 0.0677km²。合计扣除 0.2547km²。剩余井田面积 6.1710km²。

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿界调整前后对照示意图见图 1-1-2。

图 1-1-2　矿界调整前后对照示意图

（3）矿井采矿许可证延期未办理说明

2022 年 08 月 22 日，山西省自然资源厅出具的“山西省自然资源厅行政审批事项不予受理决定书（编号 14108220220008）”，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司采矿权延续（行政审批事项名称）事项的申请决定不予受理。

4.矿山证照

2016 年 3 月 3 日，山西省市场监督管理局换发营业执照，名称：霍州煤电集团兴盛园煤业有

限责任公司；类型：其他有限责任公司；营业期限：长期；营业范围：矿产资源开采；煤炭开采与销售；统一社会信用代码：911400005998783457。

三、适用期

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司是基建矿井，本方案的基准期自矿井竣工验收投产起（采掘自矿井联合试运转起）。

方案的适用期依据矿山开采服务年限确定，本方案矿山设计服务年限为14.6年，稳沉期约2.4年，管护期3.0年，因此本方案的适用期为20.0年。

第二节　编制依据

一、法律法规政策

1. 全国人大常委会1996年颁发的《中华人民共和国煤炭法》；
2. 国务院1996年批准的《中华人民共和国矿山安全法实施条例》；
3. 《中华人民共和国矿产资源法》，1997年1月1日；
4. 全国人大常委会2002年6月29日颁发的《中华人民共和国安全生产法》。2021年6月10日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议（中华人民共和国主席令第八十八号）《关于修改<中华人民共和国安全生产法>的决定》；
5. 中华人民共和国应急管理部令第8号公布的《煤矿安全规程》（2022年版）；
6. 国土资源部国土资发[1999]98号文件“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”；
7. 山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1号文）；
8. 山西省自然资源厅关于印发《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》评审管理办法的通知（晋自然资发[2021]5号文）；
9. 《矿山地质环境防治规定》国土资源部2009第44号令（2009年5月1日起执行）；
10. 《矿山地质环境保护规定》，2009年3月；
11. 国土资源部办公厅国土资规[2016]21号文“关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知”；
12. 《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号）；
13. 国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规［2017］4号；
14. 《中华人民共和国土地复垦条例》（2011 年3 月）；
15. 《土地复垦条例实施办法》（2019 年7月16日）；
16. 《山西省土地整治条例》，2014年10月1日；
17. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
18. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日修订）；
19. 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月20日）；
20. 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
21. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
22. 《山西省环境保护条例》（2016年12月8日修订）；

23. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
24. 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》（2018 年 10 月 26 日）；
25. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；
26. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
27. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
28. 《山西省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日实施）；
29. 《山西省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日实施）；
30. 《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日实施）；
31. 《中华人民共和国森林法》，1998 年 4 月 29 日；
32. 《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月 26 日；
33. 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发［2004］24 号）；
34. 《山西省泉域水资源保护条例》（2010 修正版），2010 年 11 月 26 日；
35. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
36. 《山西省环境保护条例实施办法》(山西省人民政府令第 270 号，2020 年 3 月 15 日实施)；
37. 《山西省固体废物污染防治条例》（2021 年 5 月 1 日实施）；
38. 《地质灾害防治条例》国务院第 394 号令（2004 年 3 月 1 日起施行）；
39. 《山西省地质灾害防治条例》（2011 年 12 月 1 日修订）。

二、技术规范、标准依据

1. 《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)；
2. 《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）；
3. 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年修订版）；
4. 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011）；
5. 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021）；
6. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T021-2006）；
7. 《滑坡防治工程勘查规范》(GB T 32864-2016）；
8. 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006）；
9. 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006）；
10. 中华人民共和国水利行业标准《地下水监测规范》SL/T 183-2005；
11. 《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》（国土资发【2011】50 号文）；
12. 《农用地分等定级规程》（TD/T1004-2003）；
13. 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
14. 《土地利用现状分类》（GB/T21012-2007）；
15. 《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
16. 《土地复垦方案编制规程 第三部分：井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；
17. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1306－2013）；
18. 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
19. 《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；
20. 《矿山生态修复技术规范 第一部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
21. 《矿山生态修复技术规范 第二部分：煤炭矿山》（TD/T1070.2-2022）；
22. 《采煤沉陷区治理技术规范》（NB/T10533-2021）；
23. 《水土保持工程预算定额》、《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程造

价编制指南》（水利部水总〔2003〕67 号文）；

24. 《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
25. 《水土保持方案综合治理 技术规范》（GB/T 16453-2008）；
26. 《山西省工矿企业土地破坏状况调查技术规程（试行）》，1994 年；
27. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
28. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
29. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
30. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
31. 《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
32. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
33. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
34. 《地下水监测规范》（SL/T 183-2005）；
35. 《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）；
36. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
37. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）；
38. 《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）；
39. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
40. 《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）；
41. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
42. 《山西省污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；
43. 其它相关的法律、法规、规范等有关规定。

三、技术资料

1. 《采矿许可证》（证号：C1400002010051220066650）；
2. 2020 年 5 月，山西地宝能源有限公司编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》；
3. 2020 年 10 月，山西省自然资源厅文件（晋自然资储备字〔2020〕101 号）《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明；
4. 2011 年 10 月，山西安煤矿业设计工程有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用方案（供兼并重组用）》；
5. 2011 年 10 月 8 日，山西省矿业联合会临汾办事处（临矿办评字〔2011〕068 号）"《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用方案》（供兼并重组用）评审意见书"；
6. 2011 年 4 月，山西安煤矿业设计工程有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计》；
7. 2011 年，山西省煤炭工业厅（晋煤办基发〔2011〕624 号）"关于《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计》的批复"；
8. 2014 年 1 月山西安煤矿业设计工程有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更》；
9. 2014 年，山西省煤炭工业厅（晋煤基局发〔2014〕131 号）"关于《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更》的批复"；
10. 2012 年 6 月，中煤科工集团西安研究院编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿

井水文地质类型划分报告》；

11. 2013 年 10 月，山西地宝能源有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司水文地质补充勘探报告》及批复文件；

12. 2010 年 12 月中国矿业大学矿井瓦斯研究所编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司 1、2 号煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》；

13. 救护协议；

14. 原煤洗选协议；

15. 互保协议；

16. 出资协议书；

17. 土地使用证；

18. 2020 年度霍州市国土变更调查数据成果，来源：霍州市自然资源局；

19. 2020 年度汾西县国土变更调查数据成果，来源：汾西县自然资源局；

20. 《霍州市国土空间整治规划（2021-2035 年）》；

21. 《汾西县国土空间整治规划（2021-2035 年）》；

22. 本次矿产资源开发利用条件、矿山地质环境条件、矿山生态环境条件、土地利用现状调查成果资料。

第三节　编制工作情况

一、工作部署

山西省国土资源厅为其新颁发采矿证将原矿界范围与郭庄泉域重点保护区及不可移动文物重叠的部分划出，井田面积由 6.4257km²调整为 6.1710km²。因矿区范围发生变更，相应矿井储量发生变化（影响矿山服务年限），根据相关文件要求，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司委托我公司编制《山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

我公司充分搜集利用该项目评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工 程地质、岩土工程勘察、土地利用现状、国土空间规划和生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质、土地利用现状、基本农田分布和生态环境调查，查明评估区地质灾害类型、土地利用现状、基本农田分布、生态环境现状，对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

二、工作流程

1. 资料的搜集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地利用现状、国土空间规划和生态环境现状，从而初步确定评估范围就评估级别。

2. 实地勘察、调查

对评估区进行 1:5000 比例尺水文地质、环境地质、土地利用现状和生态环境调查，内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐

患；依据建设项目分析，调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了矿山环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。

3. 数据化验分析

通过对评估区矿山环境与土地利用现状资料的调查分析，选取调查区域内合适位置进行植被群落样方制作，对农用地中不同土地类型的土壤进行剖面挖掘并取样封装，找有化验资质单位进行化验土壤样本，对植物群落样方与土壤化验结果进行分析对比，深入了解评估区矿山环境现状与背景，为后期矿山环境治理与土地复垦提供数据支持。

4. 成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次矿山环境调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

三、完成工作量

本次工作我公司由 5 人组成，历经资料搜集、野外调查、采样化验、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。见表 1-3-1。

表 1-3-1　　完成实物工作量统计表

序号	项　目	单位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	10	
2	收集图件	张	145	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	28	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	10	
5	水、工、环地质调查	km^2	6.15	
6	植被群落样方（乔木林、灌草丛、草丛）	个	3	
7	取得土壤剖面（耕地、林地、草地）	幅	3	
8	土壤取样（耕地、林地、草地）	份	9	
9	土壤化验（含土壤有机质、全氮、有效磷、速效钾、pH 值）	份	9	
10	编制完成《山西省霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	报告、附图

四、工作评述

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照原中华人民共和国国土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1 号）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节　上期方案执行情况

一、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

2011 年 10 月山西安煤矿业设计工程有限公司编制完成了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任

公司煤炭资源开发利用方案（供兼并重组用）》，服务年限18.1年。2011年10月，山西省矿业联合会临汾办事处出具了"《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源开发利用方案（供兼并重组用）》评审意见书"（临矿办评字〔2011〕068号）。

2012年1月，山西省地质工程勘察院为该矿编制了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理方案（2012-2016年）》，随后由山西省国土资源厅组织的专家组评审并以晋国土资环（矿）备[2012]0250号（煤）进行备案。

2012年，山西恒驰土地资源咨询服务有限公司编制了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目土地复垦方案》，随后由山西省国土资源厅组织的专家组评审并备案。

二、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

1. 设计矿井规模为90万t/a。

2. 设计矿井产品为：矿井原煤出井后直接运至霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂进行洗选加工，本矿地面生产系统不设筛分拣矸。

3. 矿井服务年限18.1a。

4. 开采方式为地下开采。

5. 开拓开采方案

矿井采用地下开采方式。采用四个井筒进行斜井开拓，分别为主斜井、副斜井、管道井及回风立井。

根据煤层赋存特征，井田共划分两个水平，1号、2号煤层划分为1个水平，水平标高为+432m，10号、11号煤层划分为一个水平，水平标高+335m。

将原梨树园煤业有限公司井下现有的三条巷道刷大改造，作为矿井投产时的采区巷道，主斜井落底后建上抬式煤仓，向东北方向设置上仓带式输送机巷与现有带式输送机巷相连；副斜井掘进861m后在井筒中部向南折返以6°坡向下与已有轨道下山相连，副斜井落底后在井下建换装硐室，辅助运输由无轨胶轮车更换为无极绳连续牵引车；新建回风立井落底后通过回风巷与现有1号煤层中的回风下山相连。通过以上巷道连接形成一采区内完成的通风运输系统。

在煤仓的上口向北布置带式输送机巷，上仓带式输送机巷以16度向下布置，落底于2号煤层后，沿2号煤层底板继续向北布置至F_6断层附近，在带式输送机巷掘进519m后，向西送带式输送机巷直至井田西部边界；副斜井掘进1454m后落底于2号煤层，井下建换装站，辅助运输为无极绳连续牵引车，向西北向平行于带式输送机巷布置轨道运输巷，直至井田西部边界冲刷带；将原义桂煤业有限公司的副立井改为后期回风立井，通过平行于带式输送机巷的回风巷与一采区回风巷相连，形成矿井二采区完整的通风运输系统。

下组煤开采时，将主斜井以原20°继续向下延深，落底于10号煤层，井下建上抬式煤仓，井下原煤通过煤仓、主斜井直接运至地面；将管道井以原21°继续向下延深，落底于10号煤层，井下建中央变电所、水泵房、主副水仓，井下涌水通过该井直接排除地面；将原副斜井落底后向西以6°做无轨胶轮车暗斜井，落底于10号煤层；将上组煤的回风立井继续延深至10号煤层，作为下组煤的回风井。

井筒落底后沿东南-西北向布置一组巷道，分别为带式输送机巷、无轨胶轮车运输巷、回风巷，其中带式输送机巷沿10号煤层底板布置，无轨胶轮车运输巷沿10号煤层底板布置，回风巷沿10号煤层顶板布置，三条巷道平行布置。三条巷道与井筒连接形成下组煤完整的运输、通风系统。

10号煤与11号煤层平均间距为12.08m，属近距离煤层，设计两层煤共用一组巷道，联合布置。根据巷道布置，将整个矿井划分为一个采区，在巷道的两侧直接布置工作面，11号煤开采时通过顺槽斜巷与10号煤层巷道连通，开采11号煤层。

5. 采区划分及开采顺序

全井田 1、2、10、11 号煤共划分为 6 个采区。1、2 号煤层采用联合布置划分为四个采区，10、11 号煤各划分一个采区，煤层总体开采顺序为：先采上部煤层，后采下部煤层。1、2 号煤层配采开采，同时开采两个采区，10、11 号煤层为顺序开采。

6. 采煤方法

设计 1、2、10、11 号煤层均采用采用倾斜长壁采煤法，综采一次采全高的采煤工艺，全部垮落法管理顶板。回采工作面采用后退式开采。

三、本次方案与上期开发利用方案对比

自 2011 年 10 月该矿委托山西安煤矿业设计工程有限公司编制完成了煤炭资源开发利用方案后，矿井一直处于基建状态还未竣工投产。上期方案新建的井筒、大巷及硐室等工程现均已完工。

矿井服务年限本次方案为 14.6 年，比上期减少。主要因为矿井井田范围减少，村庄范围扩大。故重新计算了矿井的设计储量和设计可采储量。

矿井 1、2 号煤层配采调整为 1 号煤层一个采区一个回采工作面达产，开采 2 号煤层时为两个采区配采。

井下 1、2 号煤层二采区采区巷向北偏转错过断层布置。将后期回风立井调整为后期进风立井。

原移交回采工作面由于矿界调整后位于矿界外，本次开发方案将原接替工作面调整为移交回采工作面。

四、上期方案所列重点工程、技术方案及估算投资

1. 矿山地质环境保护工程

（1）方案概况

2012 年 1 月，山西省地质工程勘察院为该矿编制了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理方案（2012-2016 年）》；方案中对该煤矿评估区范围内的现状矿山地质环境治理及未来五年（2012-2016 年）可能出现的矿山地质环境问题的治理提出了具体任务：

表 1-4-1　　原方案工程表

序号	工程名称	单位	工程量
一	**第一部分　工程措施**		
（一）	地质灾害防治工程		
1	地面塌陷、地裂缝防治工程		
	地裂缝、地面塌陷填埋、平整	m³	2.3×10^5m³
2	崩塌、滑坡防治工程	m³	
	削坡工程	m³	7050
	护坡工程	m³	1020
3	泥石流防治工程		
	清理泥土石	m³	5000
	排水沟	m³	挖土方总量为 54450m³， 砌石方总量约 18150m³
	防洪堤坝	m³	砌石方总量约 6000m³
（二）	含水层破坏治理工程		
1	凿灰岩井配套工程	m	500

续表 1-4-1　　原方案工程表

序号	工程名称	单位	工程量
（三）	地形地貌景观和土地资源利用恢复治理工程		
1	工业广场		
	拆除建筑/清运	m^3	11600
	运土/覆土	m^3	24350
	表土剥离	m^2	4018.96
	种草	kg	974
2	开采区		
	运土/覆土	m^3	1770000
	种草	kg	70800

（2）实施情况

因为各种原因，矿方 2003 年以后均未回采工作面，2015 年以前仅进行了巷道的掘进，2015 年后地面基建至今，上期方案中介绍 2012 年以前的裂缝已进行治理，由于资金紧张，截至目前上期方案中的工程矿方未进行实施；

2. 土地复垦工程

（1）上期方案概况

山西恒驰土地资源咨询服务有限公司于 2012 年编制了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目土地复垦方案》，随后通过由国土资源厅组织的专家组评审并备案。矿山服务年限 18.1 年，设计开采煤层为 1#—11#号煤层，土地复垦方案服务年限为 25 年。永久性建设用地面积 8.61hm²，损毁土地面积 661.99hm²，最终复垦土地 661.99hm²，静态投资为 3924.96 万元，亩均投资为 3952.69 元，动态投资为 9805.15 万元，亩均投资为 9874.42 元。

表 1-4-2　　上期方案设计土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	土壤重构工程			
（一）	充填工程			
1	裂缝充填	$100m^3$	1857.05	
（二）	土壤剥覆工程			
1	表土剥离	$100m^3$	8494.80	
2	表土回填	$100m^3$	8494.80	
3	覆土	$100m^3$	702.50	
4	土地深翻	hm^2	7.65	
（三）	平整工程			
1	田面平整	$100m^3$	8893.35	
（四）	生物化学工程			
1	土壤培肥	kg	116379.00	
二	植被重建工程			
（一）	林草恢复工程			
1	种树			
	种植油松	100 株	48.40	
	种植紫穗槐	100 株	98.59	
	种植沙棘	100 株	10726.00	
	种植新疆杨	100 株	58.50	
2	种草			
	混播披碱草与紫花苜蓿	hm^2	44.21	
	林地撒播披碱草与紫花苜蓿	hm^2	327.24	

表 1-4-2　　上期方案设计土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
三	配套工程			
（一）	道路工程			
1	田间道路			
	路基碾压	$1000m^2$	29.25	
	煤矸石道路	$1000m^2$	29.25	
2	生产路			
	素土夯实路面	$1000m^2$	29.25	
3	排水沟			
	排水沟挖方	$100m^3$	26.32	

（2）上期方案实施情况

2011 年 8 月 26 日，山西省煤炭工业厅文件晋煤办基发〔2011〕1228 号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司兼并重组整合矿井开工建设的批复》。批复该矿的初步设计及开工报告，建设工期 24 个月。矿井 2011 年 12 月开工建设。山西省煤炭工业厅晋煤基局发〔2013〕204 号关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司整合改造矿井延长建设工期的批复；因煤炭市场疲软，2014 年至今，兴盛园煤业一直处于停工状态。截至目前未履行上期方案设计的复垦任务，已经缴纳土地复垦保证金 10.98 万元。

（3）与本方案对比分析

本矿为基建矿山（停建），矿区面积扣除了与保护区重叠区域，同时按照规定，区内推断资源量均需乘以可信度系数，导致生产服务年限较上期缩短为 3.5 年，方案服务年限缩短为 5.0 年，复垦区面积为 $549.00hm^2$，复垦责任范围面积为 $541.33hm^2$，静态投资为 1345.49 万元，静态亩均投资 1657.01 元；动态总投资为 2932.71 万元，动态亩均投资 3611.73 元。由于上期方案设计的各项工程均未实施，因此，本方案在现场调查的基础上，对上期方案已损毁范围进行了调整，并根据开采方案与后期治理需要，对拟损毁范围进行了预测分析，最终确定本方案复垦区与复垦责任范围面积较上期小，由于两期材料价格与单项工程定额选用不同，导致静态与动态投资不同。

表 1-4-3　　与本方案对比表

项目名称	上期方案		本方案		变化原因
生产服务年限	18.1 年		14.6 年		本方案设计矿区扣除了与郭庄泉域重点保护区及不可移动文物重叠的区域，同时推断资源量乘以可行度系数后，导致生产服务年限减少。
复垦年限	25.0 年		20.0 年		服务年限减少，复垦年限减少。
损毁土地	废弃场地	5.82 公顷	废弃场地	6.70 公顷	上期方案中废弃场地仅计算了受沉陷区影响的部分，本方案将矿区内废弃场地整斑全部纳入。
	主井场地	8.15 公顷	主井场地	7.67 公顷	上期方案采用 2010 年度全国土地变更调查数据，本方案采用 2020 年度全国国土变更调查数据。
	风井场地	0.30 公顷	风井场地	0.82 公顷	上期方案仅圈定了采矿用地的部分区域，而本方案将整斑纳入，同时增加了后期的进风立井场地。
	拟建排矸场	3.00 公顷	-	-	本矿为基建矿山（停建），一直未投产，未形成排矸场，同时环评报告中未设计排矸场，服务期掘进矸石不出井，煤炭将全部运至集团所属洗煤厂。
	矿山道路	0.46 公顷	-	-	本矿各留用工业场地均紧邻附近主干道，不涉及本矿单独使用的道路。
	-	-	取土场	2.54 公顷	上期方案未设计覆土，裂缝采用矸石充填，本方案考虑区内土层深厚，裂缝全部采用土方充填，为保证各场地复垦后表层土壤质量，均需进行覆土。

续表 1-4-3　　与本方案对比表

项目名称	上期方案		本方案		变化原因
损毁土地	已沉陷区	60.44 公顷	-	-	上期方案将采空区全部算作已沉陷区，本方案根据现场调查确定，整合前形成的采空区距今已十多年有余，仅自然与农耕因素影响，原裂缝已愈合。
	拟沉陷区	592.43 公顷	拟沉陷区	531.27 公顷	本方案由于矿区扣除与保护区的重叠范围，较上期方案开采区域减少，同时，本方案拟沉陷区未计算矿界外有邻矿的部分，因此，较上期小。
复垦区	670.60 公顷		549.00 公顷		本期方案已沉陷区与拟沉陷区较上期方案减少较多，因此，复垦区较上期方案小，此外，本方案仅将已征地的主井场地留用，为征地的两处风井场地在矿山闭坑后将复垦，因此，复垦责任范围也不同。
复垦责任范围	661.99 公顷		541.33 公顷		
复垦工程	裂缝充填、表土剥离回填、土地平整、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥、栽植苗木、撒播草籽、路基碾压、路面修筑、土方开挖		裂缝充填夯实、表土剥离回填、土地平整、坡改梯、客土覆盖、田坎压实、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥、栽植苗木、撒播草籽		区内有部分坡地，为了保护农民根本利益，本方案复垦设计了坡改梯工程，同时，对坡改梯的坡地进行了田坎压实，对新增的旱地也增加了田坎压实，区内新增旱地各片区面积均均较小，紧邻主要道路，不需要新增道路与路边沟，而受沉陷影响的公路本方案将其置于地环治理工程中。
工程施工费	3187.81 万元		952.87 万元		上期方案中对沉陷区全部旱地进行了表土剥离回填，且表土剥离回填与平整按三类土运距 60～70m 的定额计算工程施工费，上期方案将绝大部分其他草地复垦为灌木林地，导致工程施工费大增。
静态投资	3924.96 万元		1345.49 万元		工程施工费减少 2234.94 万元，导致静态投资减少 2579.47 万元。
静态亩均	3952.69 元		1657.01 元		静态投资减少约为 0.66 倍，而复垦面积减少约 0.18 倍，静态投资减少量远大于复垦面积减少量。
价差预备费	5880.19 万元		1587.22 万元		服务年限减少，价差预备费减少 4292.97 万元。
动态投资	9805.15 万元		2932.71 万元		静态投资减少 2579.47 万元，价差预备费减少 4292.97 万元，动态投资相应减少 6873.44 万元。
动态亩均	9874.42 元		3611.73 元		动态投资减少约为 0.70 倍，而复垦面积减少约 0.18 倍，动态投资减少量远大于复垦面积减少量。

3. 矿山生态环境保护与治理工程

矿方未编制过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》。

五、实际工程完成情况、实际投资及存在问题

根据调查，截至目前，矿方未对上期方案设计工程部分进行实施。

六、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

兴盛园煤业已于 2022 年 6 月 2 日开设基金专户，并缴存 10.98 万元，因停产基建多年，尚未提取使用。

第二章　矿区基础条件

第一节　自然地理

一、气象

霍州市属大陆性气候，四季分明，温差较大，雨量分布不均。春秋干燥，风沙较大，夏季受内陆干旱季风影响酷热多雨，年平均气温 8.6℃～10℃，最高气温在 7～8 月，最高气温 40°，最低气温-21°，月平均气温 23.6℃。冬季受西伯利亚寒流侵袭，寒冷干燥，每年的 11 月 15 日前后开始结冰，次年 3 月初解冻，冻土深度达 670mm，最低气温在 1 月，月平均气温-7.7℃。历年霜期始于 10 月中旬，终于翌年 3 月底，无霜期为 170～230 天。

据霍州地区气象资料，多年平均降雨量 522.8mm(1990～2021 年)，多集中在 6、7、8 三个月，占全年降水量的 54%～60%，1、2、3、12 月四个月降水量较小。丰水年与枯水年的时间间隔大体 3～5 年一个周期，特丰水年与特旱年的时间间隔大体 10 年一个周期，自 70 年代以来，本区降水量普遍比多年平均降水量减少 3%～10%。

年平均降水量 501.2mm，最大年降水量 847.8mm(2021 年)，最小年降水量 227.6mm(1997 年)，24 小时最大降水量 131.6mm(2021 年 10 月 3 日)，1 小时最大降雨量 62.6mm(2021 年 10 月 5 日)，10 分钟最大降雨量 38.6mm（1976 年 9 月 20 日 9 时 5 分-15 分），最长连续降雨日数为 16 天(2007 年)，降水量达 146.6mm。年平均水面蒸发量 1703.95mm，其中 6 月份蒸发量最大，最大蒸发量为 1925.36mm，1 月份蒸发量最小，最小蒸发量 989.69mm。

二、水文

霍州地表水系属黄河流域汾河水系。汾河是山西省境内的最大的河流，也是黄河第二大支流，汾河流域面积占山西省面积的 25%。全长 694km，流域面积 39471km²，河道比降 1.94%，年总流量 25.9 亿 m³。据石滩站水文观测资料，最大流量 2800m³/s（1957 年），最小流量 5～10m³/s（1971 年），最近 30 年，因上游引水灌溉及工业生产用水的逐年增加，加之降水量补给不足，河水流量呈逐年递减趋势。

矿区位于汾河西岸，沟谷发育，均为汾河支流季节性沟谷。矿区中部有一条主沟谷（西沟），并发育有多条支沟，由西北向南东穿过矿区，雨季后洪水汇集流出，雨季在沟谷中有短暂水流通过，往南东直接注入汾河。

西沟形成的沟谷呈“U”型，沟长约 2.7km，沟宽约 15-50m，两侧坡度 25°~55°，纵坡坡降约 5.9%，植被覆盖率 40%，相对高差 158m，汇水面积约 2.53km²。

三、地形地貌

本矿区位于地貌形态为典型的构造——剥蚀成因的低山丘陵地形，其形态表现为侵蚀、剥蚀及

河流切割的塬、梁、峁、沟壑等组成的地貌景观。沟谷局部基岩裸露，大部为黄土覆盖。冲沟密布而狭窄，多呈“V”型，部分“U”型，并与塬、梁、峁大体相间分布，黄土丘陵绵延起伏，黄土陡崖、残柱、陷穴、滑坡等微地貌发育。具有“山高水高”的特征。由于黄土塬、梁大部经过耕植，造成生态环境失调，地表处于缺水状态，植被较少，水土流失严重。

矿区内地形较为复杂，总体地势西高东低。最高点位于矿区北部山头，标高815.6m，最低点位于矿区东南边界沟谷中，海拔570m，最大相对高差245.6m，为中低山地貌。

矿区内发育较大的冲沟1条（西沟），西沟发育有多条支沟，冲沟从矿区西部起始，从矿区东部汇入汾河河谷，沟口方向为正东。

风井工业场地位于西沟沟底南侧，主工业场地位于汾河河谷西侧较平缓处。

西沟形成的沟谷呈“U”型，沟长约2.7km，沟宽约15-50m，两侧坡度25°~55°，植被覆盖率40%，汇水面积约2.53km²。

照片2-1-1　矿区地形地貌	照片2-1-2　矿区地形地貌
照片2-1-3　主工业场地	照片2-1-4　风井工业场地

四、地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）图A1、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2010）图B1及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）霍州市的地震动峰值加速度为0.20g，对应的地震基本烈度为VIII度。

五、土壤

根据山西省土壤普查结果，矿区土壤类型以石灰性褐土和褐土性土为主，本土种肥力较高，植物比较 繁茂。石灰性褐土主要分布在山中黄土垣地，地形较平坦地区，成土母质为马兰黄土，土体碳酸钙与粘粒发生淋移淀积，土体干旱，土壤养分低，土层较厚。褐土性土母质为第四纪马兰黄土、土层深厚，丘陵区达十几米至几十米，山地沟壑区 50~100 厘米以上，土质均匀，多为砂质壤土，粘化、钙积均不明显，仅有少量的点状钙积新生体，通体石灰反应强烈。

六、植被

根据《山西植被》，本区属北暖温带落叶阔叶林亚地带太岳山油松、辽东栎林及次生灌丛区域吕梁山南段辽东栎、油松林及翅果油树次生灌丛区过渡地带，植被覆盖率在 45%左右。乔木林主要为由辽东栎、白皮松和油松和槭、椴、千金榆等组成的杂木林，灌木林以荆条、沙棘、丁香/月季及酸枣灌丛等为主，草丛以白羊草、羊胡子草及蒿类等为主。

1. 天然植被

矿区天然植被以荆条、沙棘及酸枣灌丛、灌草丛与白羊草、蒿类等草丛为主，灌丛、灌草丛期间偶尔夹杂零星的辽东栎、千金榆等乔木树种。

照片 2-1-5 矿区天然植被

2. 人工植被

矿区人工植被包括人工林与农作物，人工林主要为村庄周边的小片杨树林与农田、道路两侧的杨树或油松防护林，农作物以玉米为主，偶尔有小片的各类蔬菜。

照片 2-1-6 矿区人工植被

七、矿区社会经济概况

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司位于山西省霍州市西北，邻近汾河西岸，行政区划归霍州市退沙街道办事处管辖。矿区及周边内人类工程活动主要有采矿、修路、建筑、农业、保护区建设等。

兴盛园煤业原矿界与与郭庄泉域重点保护区及不可移动文物重叠，根据山西省国土资源厅出具《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司采矿权变更的函》（晋国土资行审字〔2018〕584 号），同意霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司的采矿权变更，矿区面积由 6.4257km²调整为 6.1710km²。

兴盛园煤业原矿界内共有村庄 3 个，为许村、枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村），矿区周边农业经济以种植马铃薯、莜麦、豌豆、谷子、胡麻及蔬菜为主，农民人均年收入约 5500 元。

矿区生活用水取自奥灰水水井，该水井井口标高 574.122m，静水位埋深 53.02m，水位标高为 521.102m。该深水井 2021 年 12 月 22 日取得了山西省水利厅取水许可审批决定书（晋水审批决〔2021〕752 号）。

表 2-1-1　　评估区内村庄基本情况表

村庄	房屋（间）	户数（户）	人口（人）	水源
许村	4567	957	1983	奥灰水水井
枣洼村	960	178	723	第四系孔隙水水井
许庄村 （枣洼村下辖自然村）	140	38	115	第四系孔隙水水井
合计	5667	1173	2821	

第二节　矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1. 矿区地层

井田内出露的地层有二叠系下统下石盒子组、上统上石盒组和新近系及第四系。钻孔中揭露的地层有奥陶系中统峰峰组、石炭系中统本溪组、上统太原组及二叠系下统山西组。现将井田内地层由老至新叙述如下。

（1）奥陶系中统峰峰组（O_2f）

为煤系地层的基底，据补 13 号水文孔资料，厚度为 109.25m。岩性以深灰色、厚层状致密石灰岩为主，其次有泥灰岩、角砾状石灰岩夹薄层泥岩及石膏层。岩裂隙较发育，多由方解石脉充填，裂隙面被水侵蚀成铁锈色。底部为白云质灰岩。

（2）石炭系中统本溪组（C_2b）

主要以铝土岩、铝、铁质泥岩组成，局部夹一层不稳定的薄层石灰岩及一层不稳定的煤线，在其底部，露头上常有鸡窝状铁矿，一般为黄铁矿，以星散状、结核状赋存于铝质泥岩中。该组厚度厚 7.46～14.62m。平均 11.49m。与下伏峰峰组呈平行不整合接触。

（3）石炭系上统太原组（C_3t）

本组为海陆交互相沉积的含煤地层，厚度为71.06～99.22m，平均81.48m。主要由灰色、灰黑色粉砂岩、中一细粒砂岩、黑色泥岩、炭质泥岩夹3层石灰岩（K_2、K_3、K_4）及8层煤（5号、6号、7号、8号、9号、10号、10$_下$号、11号）组成，底部为K_1石英砂岩。全组岩性稳定，旋回结构清楚。与下伏本溪组呈整合接触。

（4）二叠系下统山西组（P_1s）

山西组主要为灰黑色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩及灰色中粒砂岩，中上部夹1号、2号可采煤层及2$_下$号薄煤层。底部为一层灰色、灰白色砂岩（K_7），厚度变化较大。

全组厚34.50～81.78m，平均52.07m。与下伏太原组为整合接触。泥岩及粉砂岩中含有植物化石。

（5）二叠系下统下石盒子组（P_1x）

连续沉积于山西组之上，厚度84.75～128.52m，平均106.49m。可分为上、下两段，两段之间是以一层砂岩（K_9）作为分界。

① 下石盒子组一段（P_1x^1）

底部为一层中～细砂岩（K_8），灰白色，含云母较多，厚度变化较大，0.50～8.37m， 平均4.15m。其上以灰色、灰黑色粉砂岩、泥岩为主，夹有中～细粒砂石，下部夹有1～2层不稳定的薄煤层。一般厚度0．30n。粉砂岩及泥岩中含植物化石。全段厚度为28.75～54.21m，平均45.76m。

② 下石盒子组二段（P_1x^2）

底部为一层灰白色带绿色中粒砂岩（K_9）斜层理较发育，厚度变化大，由1.14m～10.78n，平均5.07m。其上为灰绿色含紫色泥岩，有时含铝质较高，鲕状结构，是区内一个重要的辅助标志层，全段厚度为56.0～74.31m，平均60.73m。

（6）二叠系上统上石盒子组（P_2s）

主要由灰绿、紫等杂色泥岩、灰绿色中粒砂岩等组成，井田内保存不全，最大残存厚度116m左右。根据区域资料，本组可分为三段：

① 上石盒子组一段（P_2s^1）

底部为灰白色厚层状中粒砂岩（K_{10}），底部含砾石，厚度1.55～7.07m平均3.95m。其上岩性为灰绿，紫红色混杂的粉砂岩、泥岩及中粒砂岩组成。中粒砂岩一般以石英为主，含有长石，胶结疏松，多为孔隙式粘土胶结。全段厚度78m左右。

② 上石盒子组二段（P_2s^2）

底部为灰绿色中粒砂岩（K_{11}），泥质胶结，含绿色矿物较多，分选较差，在露头处风化后顶部常形成黄褐色铁质硬壳，。其上为灰绿色泥岩及粉砂岩为主，夹有薄层细砂岩，下部泥岩及粉砂岩中见有植化石。井田内保存厚度25m左右。

（7）新近系上新统（N_2）

底部为砂砾及泥灰岩，上部为棕红色粘土及灰白色钙质土或钙质结核不整合覆于上述地层之上，井田内只在中北部一带零星分布，最大厚度为20m左右。

（8）第四系中、上更新统（Q_{2+3}）

下部以浅黄色黄土为主，夹数层红棕色埋藏土，底部有砾石层。上部为次生黄土及砾石层为主。厚度0～45m，平均29.36m。

（9）第四系全新统（Q_4）

为河流冲洪积砂、砾石层，厚0～10m，平均为5m左右。

2. 含煤地层

本井田主要含煤地层为石炭系上统太原组（C_3t）和二叠系下统山西组（P_1s），含煤地层总厚

133.55m，煤层总厚 9.64m，含煤系数 7.2%。井田内全区稳定可采煤层为 1 号、2 号、10 号、11 号煤层，可采煤层厚 6.50m，可采含煤系数 4.90%，其余煤层均为不可采煤层。

（1）石炭系上统太原组（C_3t）

太原组为一套海陆交互相含煤地层，一般含海相灰岩 3 层，含煤 8 层，编号自上而下为 5、6、7、8、9、10、10 $_下$、11 号，煤层平均总厚 6.72m，本组地层平均厚 81.48m，含煤系数 8.2%。其中 10、11 号煤层为稳定全区可采，可采煤层厚 3.95m，可采含煤系数 4.8%，其余为不可采煤层。按其岩性、岩相结合特征分为三段。

① 太原组下段（C_3t^1）

太原组下段：K_1 砂岩底—K_2 灰岩底，厚度 30m 左右。底部为一层石英质砂岩（K_1），呈白色细粒硅质胶结，厚度变化较大。其上为灰黑色泥岩、砂质泥岩，灰色细砂岩及 9、10、10 $_下$、11 号煤层。其中 10、11 号煤层为稳定可采煤层，9、10 $_下$号煤层为不可采煤层。

② 太原组中段（C_3t^2）

太原组中段：K_2 灰岩底—K_4 灰岩顶，厚度 30m 左右。以三层石灰岩（K_2、K_3、K_4）及灰黑色、黑色泥岩，粉砂岩为主，夹有 7、7 $_下$、8 号不可采煤层。在 K_2 和 K_3 石灰岩之间夹一层中～细粒石英质砂岩，整个岩段沉积旋回明显，三层石灰岩中见有动物化石。

③ 太原组上段（C_3t^3）

K_4 石灰岩顶—K_7 砂岩底，厚度 22m 左右。以灰黑色泥岩及粉砂岩为主，夹 5 号零星可采、6 号不可采煤层，上部含有菱铁矿结核，下部有时夹一层薄煤，上部泥岩中含植物化石。

（2）二叠系下统山西组（P_1s）

山西组为一套陆相含煤地层，一般含煤 3 层，编号自上而下为 1、2、2 $_下$号，煤层平均总厚 2.92m，本组地层平均厚 52.07m，含煤系数 5.6%。其中 1、2 号煤层稳定全区可采，可采煤层厚 2.55m，可采含煤系数 4.90%，其余为不可采煤层。

3. 构造

井田位于霍西煤田霍州矿区瓦窑圪塔井田精查区西北部，处于什林大断层的南上升盘。

整个井田构造由一宽缓的褶曲和数条正断层所控制，地层走向以北东向为主，伴有北西向、东西向和南北向，倾向南东、北西、东和北向都有，地层倾角较小，3°—8°左右，断层附近局部达 14°左右。北部边界受什林大断层影响倾角较陡，井田内构造主要由三个褶曲和 21 条断层控制，发现 5 个陷落柱，局部发育有冲刷无煤带。

（1）褶曲

① 枣洼向斜：位于井田内枣洼村西北，为新生界所掩盖，由补 15、补 12 控制。轴迹走向北东－南西，转折端位于枣洼村北，两翼产状相近，南东翼稍陡，倾角 5°—8°。

② 咸水梁－偏圪梁背斜：井田内主要褶曲构造之一，分布于井田中北部咸水梁－偏圪梁一线，轴迹走向总体为北东东向，多处被北东向断层错断开，转折端位于偏圪梁一带，轴迹长约 3.2 公里。核部及两翼地层均为二叠系上统上石盒子组。北西翼地层产状较缓，3°—7°；南东翼地层产状稍陡，5°-10°。与千洼－许村向斜及北东向断层一道共同控制着井田的主要构造。

③ 千洼－许村向斜：井田内另一主要褶曲构造之一，分布于井田中部，轴迹走向总体为北东－南西向，呈弧线型展布，由井田西南角千洼村向东经尖圪塔一带向北东至许村，长约 3.5 公里，影响宽度 200－800m。转折端位于井田西南千洼村一带。槽部及两翼地层均为二叠系上统上石盒子组，两翼较对称，产状较缓，5°—8°。受北东向、北东东向断裂构造切割强烈。

（2）断层

通过地质填图、钻探工程及井下采掘，现发现井田内断层 21 条，其中落差小于 5m 的断层 8 条，存在落差大于 5m 的断层 13 条，其中落差大于 30m 的 3 条，井田内断层走向均为北东向，倾

向大部分为北西，主要集中在井田中西部。井田内断层详见表 2-2-1。

表 2-2-1　　井田内断层特征表

编号	位　　置	断层产状			落差（m）	井田内延伸（m）	断层性质
		走向	倾向	倾角			
F1	井田西北枣洼村	北东	北西	70°	150—200	1500 m	正断层
F2	井田西咸水梁—枣洼村东南	北东	北西	70°	7—30	1750	正断层
F3	枣洼村南东	北东	北西	70°	15	300	正断层
F4	井田中部骡子岭北	北东	北西	70°	4	200	正断层
F5	井田中北部裴家圪塔梁南	北东	南东	75°	7	200	正断层
F6	井田中北部骡子岭南—枣桥圪塔西	北东	北西	70°	5—15	800	正断层
F7	井田中北部牛牛圪塔梁南	北东	北西	70°	5—20	1200	正断层
F8	井田中西部	北东	北西		15	300	正断层
F9	井田中西部千洼炸药库—骡子岭南	北东	北西	70°	5—20	1700	正断层
F10	井田中部千洼村南—补皮沟	北东	北西	70°	20—55	3350	正断层
F11	井田东北部金沟西南	北东	北西	70°	20	1050	正断层
F12	井田中部	北东东	北西西	75°	5—15	650	正断层
F13	井田南部南韩庄	北东	北西	75°	0—15	1000	正断层
F14	井田中东部石岭西北	北东	北西	75°	0—15	800	逆断层
F15	井田东北部 1-101 工作面	北东	北西	50	8	30	正断层
F16	井田东北部 1-101 工作面	近东西	近南	26	1.5	30	正断层
F17	井田东北部 1-101 工作面	近东西	近南	33	3.0	30	正断层
F18	井田东北部 1-101 工作面	北西	近西	55	3.0	33	正断层
F19	井田东北部 1-101 工作面	北东	近西	50	3.0	37	正断层
F20	井田东北部 1-101 工作面	近北	近西	65	3。0	40	正断层
F21	井田东北部 1-101 工作面	北东	近西	25	2.0	28	正断层

（3）冲刷无煤带

冲刷无煤带分别分布于井田西部、中南部、及东北部，分别由补 3、补 10、补 22 号钻孔控制，1 号、2 号煤层被冲刷，形状呈椭圆形。

（4）陷落柱

井田内发现 5 个陷落柱。详见表 2-2-2。

表 2-2-2　　井田陷落柱特征表

陷落柱	位置	形状	陷壁角（°）	长、短轴长度（m）		备注
NO_1	井田东北部 1-101 工作面	椭圆形	80°	60	35	
NO_2	井田东北部 1-101 工作面	椭圆形		55	25	
NO_3	井田东北部 1-101 工作面	椭圆形		30	20	井田外
NO_4	井田东北部 1-101 工作面	椭圆形		32	22	
NO_5	井田东北部 1-101 工作面	椭圆形		43	31	井田外

（5）岩浆岩

据以往勘探及矿井采掘过程均未发现岩浆岩侵入。

综上所述，井田内构造复杂程度属中等。

图 2-2-1　井田构造纲要图（1 号煤层）

二、矿体特征

1. 可采煤层

井田内可采煤层为 1、2、10、11 煤层，自上而下分述如下（可采煤层赋存特征如表 2-2-3）：

表 2-2-3　　可采煤层特征表

<table>
<tr><th rowspan="2">含煤地层</th><th rowspan="2">煤层号</th><th>煤层厚度</th><th>煤层间距</th><th rowspan="2">结构
（夹矸层数）</th><th rowspan="2">可采性</th><th rowspan="2">顶板岩性</th><th rowspan="2">底板岩性</th></tr>
<tr><th>最小-最大
平均（m）</th><th>最小-最大
平均（m）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">山西组</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">0.35-2.35
1.54</td><td rowspan="3">4.55-19.10
10.90</td><td rowspan="2">简单
（0-1）</td><td rowspan="2">大部可采</td><td rowspan="2">砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩</td><td rowspan="2">泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">0.55-1.79
1.01</td><td rowspan="2">简单
（0）</td><td rowspan="2">大部可采</td><td rowspan="2">泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中砂岩</td><td rowspan="2">砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩</td></tr>
<tr><td rowspan="2">62.45-93.35
76.58</td></tr>
<tr><td rowspan="4">太原组</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">0.55-2.15
1.62</td><td rowspan="2">较简单
（0-2）</td><td rowspan="2">大部可采</td><td rowspan="2">泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩</td><td rowspan="2">泥岩、砂质泥岩、粉砂岩～中砂岩</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5.29-18.10
12.08</td></tr>
<tr><td rowspan="2">11</td><td rowspan="2">0.45-3.33
2.33</td><td rowspan="2">较简单
（0-3）</td><td rowspan="2">大部可采</td><td rowspan="2">砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、炭质泥岩、细砂岩</td><td rowspan="2">泥岩、铝质泥岩、粉砂岩、细砂岩。</td></tr>
<tr></tr>
</table>

（1）1 号煤层

位于山西组中上部，煤层厚度 0.35～2.35m，平均 1.54m，属中厚煤层，其可采性指数为 1、厚度变异系数为 37%，一般不含夹矸，偶见 1 层夹矸，结构简单，顶板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩；底板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。1 号煤层在东北角 51 号和补 22 号钻孔、西南角补 2 号钻孔附近不可采以及西部补 3 号钻孔附近冲刷外，其余部分均可采，相较而言，井田中部较薄，逐渐过渡到四周变厚，为井田内的大部可采煤层。煤层底板标高在+240～+550m 之间。

（2）2 号煤层

位于山西组中部，上距 1 号煤层 4.55～19.10m，平均 10.90m，煤层厚度 0.55～1.79m，平均 1.01m，属薄煤层，其可采性指数为 1、厚度变异系数为 33%，不含夹矸，结构简单，顶板岩性多为泥岩、砂质泥岩，个别为粉砂岩、中砂岩，底板为砂质泥岩、泥岩，局部为粉砂岩、细砂岩。2 号煤层在井田内除西部补 3 号钻孔、南部 10 号钻孔及东北角的补 22 号钻孔附近冲刷外，其余部分

均可采，较全井田而言，煤层一般西部较薄，东部较厚，为井田内的大部可采煤层。煤层底板标高在+230～+540m 之间。

（3）10 号煤层

位于太原组下部，上距 2 号煤层 62.45～93.35m，平均 76.58m，煤层厚度 0.55～2.15m，平均 1.62m，属中厚煤层，其可采性指数为 1、厚度变异系数为 29%，一般含 0～1 层夹矸，少数可见 2 层，结构简单-较简单，顶板岩性多为泥岩，少数为砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩；底板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩～中砂岩。井田内局部区块 10 号煤层与 9 号煤层间距较小，存在合并现象。10 号煤层在井田内除了北部补 17 号钻孔及西南角的部 1 号钻孔不可采外，其余部分均可采，相较而言，井田中部及中东部变厚，其余部分厚度变化不明显，为井田内大部可采煤层。煤层底板标高在+150～+450m 之间。

（4）11 号煤层

位于太原组下部，上距 10 号煤层 5.29～18.10m，平均 12.08m，煤层厚度 0.45～3.33m，平均 2.33m，属中厚薄煤层，其可采性指数为 1、厚度变异系数为 34%，一般含 0～1 层夹矸，少数为 2～3 层，夹矸平均厚 0.37m，结构简单-复杂，顶板岩性为多为砂质泥岩、泥岩，少数为粉砂岩，个别为炭质泥岩、细砂岩；底板多为泥岩及铝质泥岩，少数为粉砂岩、细砂岩。11 号煤层在井田内仅补 12 号钻孔附近不可采，其余部分均可采，较全井田而言，煤层一般南部较薄，北部较厚，为井田内大部可采煤层。煤层底板标高在+140～+430m 之间。

2. 煤质

（1）煤的物理性质和煤岩特征

1）煤的物理性质

井田内可采煤层均表现为黑色，条痕为棕黑色，沥青玻璃—油脂光泽，硬度一般为 2-3，有一定韧性，断口多呈贝壳状，内生裂隙发育。

2）煤岩特征

① 宏观煤岩特征

井田内可采煤层宏观煤岩组分 1、2 号煤为光亮型煤，内生裂隙较发育、脆度较大。1 号煤层视密度为 1.28 t/m^3-1.31t/m^3，平均 1.29t/m^3。2 号煤层视密度为 1.29 t/m^3-1.34t/m^3，平均 1.31t/m^3。

10、11 号煤为光亮型—半光亮型煤，且以亮煤为主。煤层呈条带状或线理状结构，水平层理。10 号煤层视密度为 1.36 t/m^3-1.47t/m^3，平均 1.41 t/m^3。11 号煤层视密度为 1.41t/m^3-1.43t/m^3，平均 1.42t/m^3。

② 显微煤岩特征

1 号煤层：主要成分以镜煤、亮煤、暗煤组成，亦有丝炭夹层，但主要是镜煤、亮煤占多数，丝质组含量也较多，稳定组及矿物质一般。

2 号煤层：显微类型以暗亮煤较为常见，有时亦含孢子亮煤、镜煤单体及孢子暗煤类。镜质组占主要成分，多为均一无结构基质，偶见木镜结构体；丝质组和半丝质组多以后者为主。丝质组常见为丝炭及碎块，半丝质组多为基质与半镜质组过渡，有部分半木镜丝炭。稳定组分较多，常以小孢子占优势，其次为角质层、大孢子，有少许树脂体、木栓体。矿物以粘土为主，分布于煤粒中，常以小透镜体和似层状产出，其余为炭泥、泥岩碎块。

10、11 号煤层：类型多为条带状微亮煤、暗亮煤为主，个别暗煤、丝炭稍多。镜质组占优势，且以均一基质体及镜煤体为主，有时见有木煤结构，且有粘土充填其中。丝质组及半丝质组多为丝炭及碎屑、半丝质基质体和木镜结构半丝炭。偶尔见有微粒体及氧化树脂体等。稳定组分少见，常为小孢类产出。矿物成分以粘土为主。

（2）煤的化学性质

根据2020年10月备案的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》中煤质资料叙述如下：

各可采煤层的主要煤质特征详见表2-2-2。

1）1号煤层

水分（M_{ad}）：煤0.24%～0.63%，平均0.41%；

浮煤0.77%～1.41%，平均1.17%。

灰分（A_d）：原煤5.86%～27.10%，平均10.11%；

浮煤5.29%～9.67%，平均6.66%。

挥发分（V_{daf}）：原煤35.58%～43.18%，平均39.31%；

浮煤10.70%～42.20%；平均37.67%。

全硫（$S_{t.d}$）：原煤0.49%～0.76%，平均0.55%；

浮煤0.43%～0.61%，平均0.53%。

磷（P_d）：原煤0.002%～0.037%，平均0.011%；

浮煤0.005%～0.034%，平均0.014%。

井田内1号煤层主要为低灰分煤为主，其次为特低灰分煤，低硫分主，特低磷-低磷分煤。

2）2号煤层

水分（M_{ad}）：原煤0.15%～0.64%，平均0.43%；

浮煤0.86%～1.32%，平均1.17%。

灰分（A_d）：原煤6.04%～17.03%，平均9.98%；

浮煤5.30%～9.21%，平均6.89%。

挥发分（V_{daf}）：原煤34.08%～42.91%，平均38.39%；

浮煤34.76%～42.28%；平均38.41%。

全硫（$S_{t.d}$）：原煤0.44%～0.63%，平均0.51%；

浮煤0.45%～0.60%，平均0.52%。

磷（P_d）：原煤0.001%—0.030%，平均0.012%；

浮煤0.007%—0.009%，平均0.008%。

井田内2号煤层主要为低灰分，低硫分，特低磷分煤。

3）10号煤层

水分（M_{ad}）：原煤0.17%～1.37%，平均0.61%；

浮煤0.81%～1.77%，平均1.46%。

灰分（A_d）：原煤9.96%～33.55%，平均22.84%；

浮煤6.93%～9.99%，平均8.99%。

挥发分（V_{daf}）：原煤28.46%～37.46%，平均31.46%；

浮煤27.56%～36.94%；平均30.31%。

全硫（$S_{t.d}$）：原煤0.49%～0.90%，平均0.63%；

浮煤0.48%～0.77%，平均0.67%。

磷（P_d）：原煤0.009%—0.106%，平均0.064%；

浮煤0.042%—0.072%，平均0.054%。

井田内10号煤层主要为中灰分，低硫分，低磷分—中磷分煤。

表 2-2-4　煤层煤质特征一览表

煤层编号	分析煤类	工业分析（%）			全硫 $S_{t.d}$（%）	磷 P_d（%）	元素分析（%）				粘结指数 $G_{R.I}$	Y（mm）	发热量（MJ/kg）		煤类
		M_{ad}	A_d	V_{daf}			C_{daf}	H_{daf}	N_{daf}	O_{daf}			$Q_{gr.d}$	$Q_{net.ad}$	
1	原煤	0.24—0.63 0.41	5.86—27.10 10.11	35.58—43.18 39.31	0.49—0.76 0.55	0.002—0.037 0.011	84.76-90.09 86.39	4.38-6.03 5.37	1.15-1.48 1.31	1.94-11.86 6.78			25.10—34.48 32.49	23.69—32.72 30.57	QF QM 1/3JM
	浮煤	0.77—1.41 1.17	5.29—9.67 6.66	10.70—42.20 37.67	0.43—0.61 0.53	0.005—0.034 0.014	86.48-87.37 86.93	5.44-5.83 5.64	1.45-1.48 1.47	4.77-6.06 5.42	81—104 92	21—26 24	32.50—34.53 33.78		
2	原煤	0.15—0.64 0.43	6.04—17.03 9.98	34.08—42.91 38.39	0.44—0.63 0.51	0.001—0.030 0.012	84.49-86.33 85.58	5.16-5.75 5.47	0.96-1.53 1.34	6.25-7.87 7.05			28.12—34.67 32.39	26.64—32.30 30.50	QM QF 1/3JM
	浮煤	0.86—1.32 1.17	5.30—9.21 6.89	34.76—42.28 38.41	0.45—0.60 0.52	0.007—0.009 0.008	86.42	5.26	1.42	6.38	81—97 90	22—27 25	31.82—34.41 33.55		
10	原煤	0.17—1.37 0.61	9.96—33.55 22.84	28.46—37.46 31.46	0.49—0.90 0.63	0.009—0.106 0.064	79.55-85.38 82.91	4.88-15.41 6.08	0.83-1.57 1.28	7.25-13.19 9.81			21.36—32.01 26.51	19.56—29.53 24.73	1/3JM QM
	浮煤	0.81—1.77 1.46	6.93—9.99 8.99	27.56—36.94 30.31	0.48—0.77 0.67	0.042—0.072 0.054	86.12	5.05	1.43	6.58	54—93 74	11—20 15	31.17—33.58 32.11		
11	原煤	0.27—1.29 0.53	15.03—37.73 24.71	29.10—39.21 31.30	0.52—0.81 0.65	0.012—0.103 0.071	79.54-85.96 83.22	4.83-5.58 5.14	1.17-1.37 1.29	6.51-13.06 9.45			19.79—30.12 25.77	18.43—27.74 24.00	1/3JM QM
	浮煤	0.37—2.05 1.55	7.45—9.99 9.10	28.02—31.16 29.44	0.60—0.80 0.70	0.043—0.072 0.058	85.89	5.06	1.26	6.99	52—89 72	8—15 13	30.78—33.24 31.83		

4）11 号煤层

水分（M_{ad}）：原煤 0.27%～1.29%，平均 0.53%；

浮煤 0.37%～2.05%，平均 1.55%。

灰分（A_d）：原煤 15.03%～37.73%，平均 24.71%；

浮煤 7.45%～9.99%，平均 9.10%。

挥发分（V_{daf}）：原煤 29.10%～39.21%，平均 31.30%；

浮煤 28.02%～31.16%；平均 29.44%。

全硫（$S_{t.d}$）：原煤 0.52%～0.81%，平均 0.65%；

浮煤 0.60%～0.80%，平均 0.70%。

磷（P_d）：原煤 0.012%—0.103%，平均 0.071%；

浮煤 0.043%—0.072%，平均 0.058%。

井田内 11 号煤层主要为中灰分，低硫与中硫分煤，低磷分—中磷分煤。

（3）煤类

煤类划分按照《中国煤炭分类》（GB/5751-2009）进行分类，分类指标采用浮煤挥发分（V_{daf}）、粘结指数（$G_{R.I.}$）、胶质层最大厚度（Y 值）进行分类，煤质特征根据《煤炭质量分级》中的《煤炭质量分级第 1 部分：灰分》（GB/T15224.1-2018）、《煤炭质量分级第 2 部分：硫分》（GB/T15224.2-2010）、《煤炭质量分级第 3 部分：发热量》（GB/T15224.3-2010）标准进行划分。分类结果如下：

1 号煤层为低灰、低硫、特高发热量的气煤（QM）、少量 1/3 焦煤（1/3JM）及零星气肥煤（QF）。

2 号煤为特低灰、低硫、特高发热量的气煤（QM）、少量气肥煤（QF）及零星 1/3 焦煤（1/3JM）。

10 号煤为中灰、低硫、中高发热量的 1/3 焦煤（1/3JM），零星气煤（QM）。

11 号煤为中灰、低硫、中高发热量的 1/3 焦煤（1/3JM），少量气煤（QM）。

（4）煤的风化和氧化

井田内煤层埋藏较深，各煤层无风氧化现象。

（5）煤的用途

井田内 1 号煤层主要为气肥煤（QF）、气煤（QM）及少量 1/3 焦煤（1/3JM）； 2 号煤主要为气煤（QM）、气肥煤（QF）及少量 1/3 焦煤（1/3JM）；10 号煤主要为 1/3 焦煤（1/3JM），少量气煤（QM）； 11 号煤主要为 1/3 焦煤（1/3JM），少量气煤（QM）。1、2、10、11 号煤层为良好的炼焦用煤及配煤。

三、水文地质

根据 2020 年 5 月，山西地宝能源有限公司编制的《矿井储量核实报告》资料将本矿井田水文地质资料叙述如下：

1. 区域水文地质

井田位处郭庄泉域南部径流区，郭庄泉域以大泉排泄为主，形成补、径、排体系，构成独立的水文地质单元。郭庄泉域边界条件基本清楚，但不同地段的水文地质条件有明显差异。为从宏观上对区域水文地质条件有所认识，现对郭庄泉域的基本概况分述如下：

郭庄泉岩溶水系统（泉域）位处晋南地区，是由汾西复向斜盆地及西邻吕梁山、东邻霍山组成的汇水盆地。在该岩溶水系统中广泛分布寒武系、奥陶系岩溶裂隙含水层，整体形态是一个沿 SSW～NNE 方向延伸的条带，泉域面积 5600km²。该系统南邻龙子祠泉域，北邻柳林泉域，东邻广胜寺泉域，是山西省岩溶大泉之一。泉域边界及范围构成一个完整的由西北向东南倾斜的储水盆

地构造。郭庄泉岩溶水系统具有补给面积大、补给条件好、迳流途径长和富水性强等特征，并具有独立的补给、迳流、排泄的地下水循环系统。

郭庄泉域西至紫荆山大断层及吕梁山复背斜核部一带；东到霍山大断层及汾（阳）介（休）断裂；南抵万安断层及临汾断陷盆地北缘；北界西段与柳林泉域相邻，东段以文水拐玲底——汾阳交口一线地表分水岭为界。泉域面积 5600km²，其中可溶岩裸露区面积 1326km²。该泉域总体上为一复向斜蓄水构造。

（1）泉域东界断层阻水边界

东边界的南段是以近南北向展布的霍山大断层为界，该大断层走向长约 64km，断距达 3000m 左右，断层东盘古老的变质岩系（AIH）与断层西盘寒灰（∈）、奥灰（O）及煤系地层对接，形成了地下水向东移的阻水屏障；东边界的北段以汾阳市到灵石马河之间的 NNE 向大断裂为界，东盘新生界地层较西盘下落了 800～1200m，此断层不仅构成了太原盆地与灵石隆起的边界，也构成了郭庄泉域的阻水边界。

（2）泉域北界隔水底板隆起阻水边界

北边界的西段与柳林泉域相邻，以南川河地表分水岭即上顶山、大九梁山一带地表分水岭为界，这一带碳酸盐岩裸露地表，由于隔水底板隆起，推测奥灰主要含水层位于区域岩溶水位之上，既是地表分水岭，也是地下水分水岭，构成阻水边界。

北边界的东段为汾河向斜翘起端，亦以地表分水岭即任家山——康家堡边山断裂为界，北面太古界变质岩系出露地表，并与南面寒灰地层相对接，构成阻水边界。

（3）泉域西界构造阻水边界

西边界的中断是以紫荆山大断层为界，断距大于 1000m，断层西盘陆相地层与东盘寒灰、奥灰地层相对接，构成断层阻水边界。西边界的北段位于吕梁山隆起（背斜）的南端，由于隔水底板隆起，古老变质岩系及寒武系徐庄组以老地层局部出露，构成阻水边界。

西边界南段为郭庄泉域与龙子祠泉域的两系统的隔水边界。以罗云山断层、山头地垒、青山峁背斜东翼为界，由于地层错断及隔水底板隆起构成阻水边界。

（4）泉域南界局部透水边界

南边界的大部是以临汾断陷盆地的北缘相接，在东段是以万安断层为界，该断层的断距仅 200～300m，致使奥灰岩地层未完全断开，来自北面的岩溶水具备通过万安断层向南部断陷盆地渗透，补给盆地松散层孔隙水，从而构成相对阻水即弱透水边界。

南边界的西段也是与万安断层为界，这一带位于罗云山断层的南端，盆地的北缘西端与山区交汇的部位。因万安断层断距不大，存在约 7.5km 左右的开口，且局部奥灰裸露，东北部郭庄泉域的岩溶水具备向龙子祠泉域流动的条件。由此认为，两个泉域的水力联系密切，南边界的西段为局部透水边界。

2. 井田水文条件

汾河是山西省境内的最大的河流，也是黄河第二大支流，汾河流域面积占山西省面积的 25%。全长 694km，流域面积 39471km²，河道比降 1.94%，年总流量 25.9 亿 m³。据石滩站水文观测资料，最大流量 2800m³/s（1957 年），最小流量 5～10m³/s（1971 年），最近 30 年，因上游引水灌溉及工业生产用水的逐年增加，加之降水量补给不足，河水流量呈逐年递减趋势。

井田位于汾河西岸，沟谷发育，均为汾河支流季节性沟谷。井田中部有一条较大沟谷（西沟），井田东北部发育二条沟谷，由西北向东穿过井田，雨季后洪水汇集流出，雨季在沟谷中有短暂山洪通过， 往南东直接注入汾河。

主斜井井口标高 581m，副斜井井口标高 584m，附近汾河最高洪水位标高 574.5m，管道进风井标高为 574m，附近沟谷最高洪水位标高 570.7m，回风立井标高为 602.5m，附近沟谷（西沟）

最高洪水位标高 596.3m。

3. 主要含水层

（1）第四系、新近系松散岩类孔隙含水层

新近系上新统分布在沟谷两侧和沟顶的基岩顶面上，含水层以砾石为主，厚度不稳定，泉流量＜0.1L/s，属弱富水性含水层。水质类型为 HCO_3—Na 型，矿化度 0.47g/l，水质较好，局部砾石层较厚，当钻孔钻至这一层位时，泥浆漏失严重，富水性较好。

第四系全新统分布在井田东侧的汾河及东南部的对竹河等较大沟谷中，含水层为现代冲洪积砂砾石层，单井出水量可达 $18m^3/d$，属中等富水性含水层。水质类型为 HCO_3—Ga·Mg 型，矿化度 0.39g/l，水质较好。

（2）二叠系下统下石盒子组砂岩裂隙含水层

下石盒子组地层在井田南侧的沟中见有出露，含水层主要为中、细粒砂岩。补充勘探施工的补 4、补 13 号、补 19 号水文孔分别对下石盒子组主要含水层进行了抽水试验，补 4 号钻孔水位标高 648.85m，单位涌水量 0.0097 L/s·m，渗透系数 0.09m/d，PH 值 7.64，矿化度 0.88g/L。水质类型为 HCO_3·SO_4 ·Cl—Ca·Mg·Na。补 13 号钻孔水位标高 656.88m，单位涌水量 0.0083 L/（s·m），PH 值 7.29，水质类型为 HCO_3 ·SO_4 ·Cl—Mg·Na，矿化度 0.83g/L。补 19 号钻孔水位标高 568.22m，单位涌水量 0.0096 L/（s·m）。渗透系数 0.63m/d，PH 值 7.40，水质类型为 HCO_3·Cl—Mg·Na，矿化度 0.84g/L。

据补 4、补 13、补 19 号水文孔对二叠系下统下石盒子组砂岩裂隙含水层抽水试验资料，单位涌水量为 0.0083-0.0097 L/（s·m），富水性弱，渗透系数 0.63-0.09m/d，水位标高 648.85～568.22m，水质类型为 HCO_3 •SO_4 •Cl—Ca•Mg•Na 型、HCO_3·Cl—Mg·Na，PH 值 7.29-7.64，矿化度 0.83-0.88g/L。

（3）二叠系下统山西组砂岩裂隙含水层

山西组地层在井田内未见有出露，井田东北侧的汾河边有出露，含水层以中、粗粒砂岩为主。补充勘探施工的补 4、补 19 号水文孔对山西组主要含水层进行了抽水试验，补 4 号钻孔水位标高 618.05m，单位涌水量 0.0092 L/s·m，渗透系数 0.36m/d，水质类型为 HCO_3 ·SO_4 ·Cl—Ca·Mg·Na，矿化度 0.83g/L。补 19 号钻孔水位标高 568.25m，单位涌水量 0.0089 L/（s·m），水质类型为 HCO_3·Cl—Mg·Na。

据补 4、补 19 号水文孔对山西组主要含水层进行了抽水试验资料，该含水层单位涌水量为 0.0089-0.0092 L/（s·m），富水性弱，渗透系数 0.36m/d; 水位标高 568.25～618.05m，，PH 值 7.64-8.11，水质类型为 HCO_3 •SO_4 •Cl—Ca•Mg•Na 或 HCO_3•Cl—Mg•Na 型，矿化度 0.83g/L。

（4）石炭系太原组灰岩裂隙含水层

本含水层主要由石炭系上统太原组 K_2、K_3、K_4 三层灰岩组成。据补充勘探钻孔揭露，K_2 灰岩厚 8.40-10.45m，K_3 灰岩厚 1.70-4.15m，K_4 灰岩厚 1.90-8.35m。K_3、K_4 灰岩岩溶裂隙不甚发育，K_2 灰岩岩溶裂隙较发育，但埋深均较大，补给条件差。补充勘探施工的补 4、补 13 号、补 19 号水文孔分别对太原组主要含水层进行了抽水试验，并观测了水位标高。

补 4 号孔水位标高为 526.37m，单位涌水量为 0.0634L/（s·m），渗透系数 0.87m/d，PH 值 7.97，矿化度 0.96 g/L。水质类型为 HCO_3·Cl -Ca·Mg·Na。补 13 号孔水位标高为 534.77m，单位涌水量为 0.0943 L/s·m，PH 值 7.73，矿化度 0.80 g/L，水质类型为 HCO_3·Cl—Ca·Mg·Na。补 19 号孔水位标高为 521.38m，单位涌水量为 0.156 L/（s·m），渗透系数 1.96m/d，PH 值 7.90，水质类型为 HCO_3 •Cl—Ca•Mg•Na 型。矿化度 0.78 g/L。

据补 4、补 13、补 19 号水文孔对石炭系太原组灰岩裂隙含水层抽水试验资料，单位涌水量为 0.0634-0.156 L/（s·m）；富水性弱-中等，渗透系数 0.87-1.96m/d；水位标高 521.38～534.77m，PH 值 7.73-7.97，矿化度 0.78-0.96 g/L。该含水层水质类型为 HCO_3 •Cl—Ca•Mg•Na 型。

（5）奥陶系岩溶水含水层

主要含水层为裂隙岩溶较发育的中奥陶统峰峰组和上马家沟组厚层状石灰岩。补充勘探施工的补 4、补 13 号水文孔对峰峰组和上马家沟组主要含水层进行了混合抽水试验，并观测了水位。

补充勘探施工的补 4 号水文孔，对峰峰组和上马家沟组含水层做了混合抽水试验。该孔揭露奥陶系灰岩 263.39m，该段含水层厚 10.50m，水位埋深 182.44m，水位标高 529.10m，经抽水试验，水位降深 24.26m，单位涌水量 0.0914 L/s·m，属弱富水性含水层。水质类型为 HCO_3 •Cl—Ca•Mg 型，PH 值 7.53，矿化度 0.64g/L；

补 13 号水文孔，对峰峰组和上马家沟组含水层做了混合抽水试验。该孔揭露奥陶系灰岩 272.71m，进入上马家沟地层 163.46m，该段含水层水位埋深 190.11m，水位标高 538.36m，经抽水试验，水位降深 26.86m，单位涌水量 0.1361 L/s·m，属中等富水性含水层。水质类型为 SO_4—Ca•Mg 型，PH 值 7.58，矿化度 0.96g/L。

表 2-2-5　　中奥陶统灰岩含水层抽水试验成果一览表

孔号	单位涌水量（L/s·m）	渗透系数（m/d）	水位标高（m）	备注
补 4	0.1018	0.98	529.1	O_2f+ O_2s
补 13	0.15	1.36	538.36	O_2f+ O_2s
水源井			521.102	O_2s

据补 4、补 13 号水文孔对峰峰组和上马家沟组混合抽水试验资料，单位涌水量 0.1018-0.15L/s·m，渗透系数 0.98-1.36 m/d，矿化度 0.64-0.96g/L，PH 值 7.53-7.58，水质类型为 HCO_3 •Cl—Ca•Mg 型、SO_4—Ca•Mg 型，富水性中等。

峰峰组和上马家沟组岩溶水水位标高补 4 号孔为 529.10m，补 13 号孔为 538.36m，井田东南部有一个水源井，奥灰水位标高 521.102 m，据以上两个水文孔及水源井水位标高，推测井田内奥灰岩溶水水位标高在 522-541m 之间。井田奥灰水位见图 5-3。

从以上两个水文孔及水源井数据来分析，该段含水层富水性中等，奥灰水水位标高为 522-541m，各可采煤层底板标高均不同程度低于奥灰水水位标高，除 1、2 号煤层西南 F_7 断层东部为不带压开采煤层外，其余全部处于带压区，10、11 号煤层全部处于带压区，有奥灰突水危险，开采时应引起足够的重视。

4. 隔水层

依据井田内主采煤层与各含水层垂向上的相对位置关系，可以划分为上组煤顶板隔水层、上组煤底板至下组煤顶板隔水层、下组煤底板至奥灰顶界隔水层以及奥灰峰峰组一段隔水层。分述如下：

（1）上组煤顶板隔水层

从地层沉积序列及地层组合结构看，各组（段）皆为泥质岩与砂岩及含、隔水层相互叠置的组合结构，这种地层组合结构不利于砂岩裂隙的发育，也不利于大气降水和地表水的补给作用。从地表出露的基岩风化裂隙泉水的出露高程看，同一地貌单元泉水出露高程相差悬殊，不具有统一水位，表明浅层基岩裂隙潜水含水层因有下伏巨厚的隔水层作阻水屏障，因此对其下伏裂隙含水层中地下水的补给甚微。

据钻探取芯鉴定及测井解释资料分析，钻孔揭露的隔水层位岩石大部完整，局部破碎，采取率一般较高，其中泥质岩层的泥质含量较高，约占 90%以上，具有一定的可塑性，系为不透水的良好隔水层。粉砂岩结构致密、坚硬，成分以粉砂岩为主，次为泥质，渗透性极差，为基本不透水的良好隔水层。

上组煤顶板至上石盒子组下段底部 K_{10} 砂岩底的平均间距为 120m 左右，隔水层累计厚度占此间距地层总厚度的 80%左右。在上组煤（1、2 号煤）开采过程中，随矿井开拓及采空区的不断扩大，加之井巷顶板岩层的冒落或塌陷等原因，由此可能造成人为采动裂隙带高度可能达到上石盒子组底部 K_{10} 砂岩。

据上述分析认为，上组煤顶板隔水层厚度大，层位连续、稳定，渗透性差，隔水性能良好，对上组煤开采是有利的。

（2）上组煤底板至下组煤顶板隔水层

上组煤底板至下组煤（10、11 号煤）顶板之间的地层平均间距 70m 左右。主要隔水层以石炭系太原组 K_4、K_3、K_2 生物碎屑石灰岩中所夹的泥质岩及粉砂岩为主，其次是二叠系山西组下部的砂质泥岩及粉砂岩等。隔水层累计平均厚度约占此段地层总厚度的 50%左右。

根据钻探取芯岩性鉴定、结构、矿物成分，结合测井解释资料分析，隔水层一般结构较致密，岩芯较完整，破碎段较少见。其中，泥质岩层的成分以泥质为主，约占 90%以上，微含粉砂质，为不透水的良好隔水层；粉砂岩致密、坚硬，抗拉、抗压强度大，成分以粉砂为主，含少量泥质，为基本不透水的隔水层。

从地层组合结构看，仍为含、隔水层相互叠置的组合结构，且隔水层厚度相对较大，分布连续、稳定。但在井田断裂构造发育地段，容易导致含、隔水层的局部对接，甚至造成含水层与煤层相对接，破坏了隔水层的完整性。

（3）下组煤底板至奥灰顶界隔水层

下组煤底板（11 号煤）至奥陶系峰峰组顶界之间的地层平均间距 20m 左右。主要隔水层为石炭系太原组一段（C_3t^1）下部的泥质岩及粉砂岩，以及本溪组铝土岩、泥质岩等。隔水层的厚度约占此段地层总厚度的 80%左右。

从隔水层岩性分析，泥质岩层的成分是以泥质为主，含量占 90%以上，微含粉砂质，具一定的可塑性，结构也较致密，渗透性微弱，具有良好的隔水性能，尤其是底部的铝土岩及透镜状黄铁矿隔水性能更强；粉砂岩的成分是以粉砂为主，泥质少量，结构致密、坚硬，为基本不透水的隔水层。

从地层组合结构及地质构造条件分析，此段地层的组合结构与其上覆含、隔水层叠置结构基本一致，且隔水层所占的比例稍大，隔水作用应更强。但由于下组煤底板距奥灰顶界很近，加之井田断裂构造发育，有些规模较大的断裂构造的断距已超过此段的地层间距，导致局部地段下组煤层与奥灰峰峰组二段石灰岩含水层对接，也由此降低了此段隔水层的隔水性能。

5. 地下水的补、径、排条件

井田大面积为基为第四系黄土覆盖，井田内下石盒子组、上石盒子组含水层水主要来源为大气降水的入渗补给，大气降水通过地表黄土入渗或直接补给各含水层。山西组含水层为 1、2 号煤层的直接充水含水层。太原组含水层为可采煤层 10、11 号煤层的直接充水含水层。在井田内可直接接受大气降水的补给。上、下石盒子组、山西组、太原组含水层接受补给后，地下水顺岩层向斜轴部富集，以承压水的形式存在。奥灰岩溶水的补给主要靠井田外围灰岩出露直接接受大气降水的入渗补给。

本井田的太原组、山西组、上下石盒子含水层水排泄：一方面靠煤层开采矿井下排水。另一方面通过岩层裂隙垂向上下渗，进入地下水循环向下游径流。

6. 矿井充水条件分析

（1）充水水源

对矿井充水有影响的水源主要有大气降水、地表水、含水层水及老空水。其影响程度，主要取决于上述各水体的发育程度或富水性，以及水体同开采煤层的关系。

① 大气降水、地表水

井田位于汾河西岸，沟谷发育，均为汾河支流季节性沟谷。井田中部有一条较大沟谷，由西北向东南穿过，雨季后洪水汇集流出，雨季在沟谷中有短暂山洪通过，往南东直接注入汾河。河道在沿途经过煤系地层时，易于渗漏补给地下水，对矿井充水有一定影响。

主斜井井口标高 581m，副斜井井口标高 584m，附近汾河最高洪水位标高 574.5m，管道进风井标高为 574m，附近沟谷最高洪水位标高 570.7m，回风立井标高为 602.5m，附近沟谷（西沟）最高洪水位标高 596.3m，基本上不受洪水的威胁。

② 顶板含水层水

A、1、2 号煤层顶板充水水源

1、2 号煤层顶板充水水源主要来自二叠系由 K_8、K_9、K_{10} 三层砂岩组成的中、粗粒砂岩水。由于砂岩裂隙不发育，加之含、隔水层相互叠置的组合结构，地下水补给条件不佳等原因，单位涌水量在 0.0089-0.0092L/s·m，渗透系数 0.36 m/d，水位标高 568.25-618.05m，属弱富水性含水岩组。表明 1、2 号煤层顶板直接充水含水层富水性弱，不会对矿井开采造成较大影响。

B、10、11 号煤层顶板充水水源

10、11 号煤层顶板充水水源主要为石炭系太原组几层灰岩（K_4～K_2）含水层地下水。据井田内钻孔抽水试验资料，单位涌水量 0.0634-0.156L/s·m，渗透系数 0.87-1.96m/d，水位标高 521.38～534.77m，属富水性弱-中等。由此可见，10、11 号煤层顶板直接充水水源，是矿井防治水不可忽视的充水水源。

③ 底板奥陶系石灰岩含水层水

井田内奥灰水标高为 522～541m 左右，井田 1 号煤层底板标高 240～550m，2 号煤层底板标高 230～540m，10 号煤层底板标高 150～450m，11 号煤层底板标高 140～430m。10、11 号煤层全部处在奥灰水水位以下，1、2 号煤层大部分区域处于奥灰水水位以下。

核实报告采用《煤矿防治水细则》中突水系数法进行评价。突水系数即单位隔水层厚度所承受的水压，而临界突水系数则为单位隔水层厚度所承受的最大水压。用突水系数法预测煤层底板突水，公式易于理解，计算简单，但它却基于能反映底板突水因素的综合作用。主要影响因素有水压和隔水层厚度，其数字表达式如下：

$$T = \frac{P}{M}$$

其中：T——突水系数，MPa/m；

P——底板隔水层承受的水压，MPa；

M——底板隔水层厚度，m。

依据《煤矿防治水细则》，在构造发育地段临界突水系数值为 0.06 MPa/m；在正常地段临界突水系数值为 0.1 MPa/m。由于本区构造发育，为安全考虑，取临界突水系数 0.06MPa/m，对井田 1、2、10、11 号煤层进行了突水危险性评价分区界限。利用井田内现有钻孔资料，按煤层分别计算各钻孔奥灰水突水系数，然后根据突水系数数值绘制底板突水危险性评价分区图。

各钻孔奥灰水突水系数（表2-3-5~7）。然后根据突水系数数值绘制底板突水危险性评价分区图（详见附图2-3-1~3）。

A．1号煤层底板突水危险性评价

经计算，1号煤层底板奥灰水突水系数在0~0.0327MPa/m之间，突水系数最大值0.0327MPa/m小于底板受构造破坏块段突水系数临界值0.06MPa/m。根据本井田构造发育情况，取突水系数临界值0.06MPa/m作为划分突水分区界线，按照底板突水系数等值线进行危险性分区，可以划分为非突水危险区（非带压区）、突水威胁区（相对安全区）（T＜0.06MPa/m）。F_1断层奥灰水含水层与1号

煤层对接，F_1断层附近突水危险性大。见图2-3-1。

B．2号煤层底板突水危险性评价

经计算，2号煤层底板奥灰水突水系数在0～0.0346MPa/m之间，突水系数最大值0.0346MPa/m小于底板受构造破坏块段突水系数临界值0.06MPa/m。根据本井田构造发育情况，取突水系数临界值0.06MPa/m作为划分突水分区界线，按照底板突水系数等值线进行危险性分区，可以划分为非突水危险区（非带压区）、突水威胁区（相对安全区）（T＜0.06MPa/m）。F_1断层奥灰水含水层与2号煤层对接，F_1断层附近突水危险性大。见图2-3-2。

C．10号煤层底板突水危险性评价

经计算，10号煤层底板奥灰水突水系数在0.0275～0.1103MPa/m之间，突水系数最大值0.1103MPa/m大于底板受构造破坏块段突水系数临界值0.06MPa/m，也大于正常块段临界值0.1MPa/m，根据本井田构造发育情况，取突水系数临界值0.06MPa/m作为划分突水分区界线，按照底板突水系数等值线进行危险性分区，可以划分为突水威胁区（T＜0.06MPa/m）、突水威胁区（相对安全区）（T＜0.06MPa/m）、突水危险区（T＞0.1MPa/m）。F_1断层奥灰水含水层与10号煤层为逆向补给，F_1断层附近突水危险性大，F_1断层留设150m防隔水保护煤柱。见图2-3-3。

D．11号煤层底板突水危险性评价

经计算，11号煤层底板奥灰水突水系数在0.0366~0.1733MPa/m之间，突水系数最大值0.1733MPa/m大于底板受构造破坏块段突水系数临界值0.06MPa/m，也大于正常块段临界值0.1MPa/m，根据本井田构造发育情况，取突水系数临界值0.06MPa/m作为划分突水分区界线，按照底板突水系数等值线进行危险性分区，可以划分为突水相对安全区（T＜0.06MPa/m）、突水威胁区(相对安全区)(0.06＜T＜0.1MPa/m)、突水危险区(T＞0.1MPa/m)。突水高危险区(T＞0.1MPa/m)分布在井田西北角及井田中部的补8号孔周围和补19号孔周围，突水相对安全区（T＜0.06MPa/m）分布在井田东南部边界，其余地区为突水危险区（0.06＜T＜0.1MPa/m）。

表2-2-6　1号煤层底板奥灰水突水系数统计表

位置	奥灰顶界标高（m）	1号煤层底板标高(m)	隔水层厚度（m）	奥灰水位标高（m）	隔水层底板承受水头高度（m）	隔水层底板承受水头压力(Mpa)	突水系数（MPa/m）
补12	156.637	277.897	121.26	528	371.363	3.6393574	0.0300
补5	111.169	238.549	127.38	536	424.831	4.1633438	0.0327
补13	317.078	439.078	122	538	220.922	2.1650356	0.0177
补3	323.121	冲刷		531			
补17	355.867	469.567	113.7	534	178.133	1.7457034	0.0154
补14	302.363	435.233	132.87	533	230.637	2.2602426	0.0170
补8	338.769	441.079	102.31	530	191.231	1.8740638	0.0183
补2	404.368	537.668	133.3	529	非带压		
补9	314.147	477.257	163.11	527	212.853	2.0859594	0.0128
补11	346.037	467.987	121.95	522	175.963	1.7244374	0.0141
补19	268.79	399.43	130.64	528	259.21	2.540258	0.0194
补18	343.908	462.808	118.9	531	187.092	1.8335016	0.0154
补22	312.715	420.465	107.75	529	216.285	2.119593	0.0197
补4	343.245	466.575	123.33	529	185.755	1.820399	0.0148

表2-2-7　　2号煤层底板奥灰水突水系数统计表

位置	奥灰顶界标高	2 号煤层底板标高	隔水层厚度	奥灰水位标高	隔水层底板承受水头高度	隔水层底板承受水头压力	突水系数 T
	（m）	(m)	（m）	（m）	（m）	（MPa）	（MPa/m）
补 12	156.637	267.397	110.76	528	371.363	3.6393574	0.0329
补 5	111.169	231.549	120.38	536	424.831	4.1633438	0.0346
补 13	317.078	429.628	112.55	538	220.922	2.1650356	0.0192
补 3	323.121	冲刷		531	207.879	2.0372142	
补 17	355.867	464.167	108.3	534	178.133	1.7457034	0.0162
补 14	302.363	426.283	123.92	533	230.637	2.2602426	0.0182
补 8	338.769	431.479	92.71	530	191.231	1.8740638	0.0202
补 2	404.368	521.968	117.6	529	124.632	1.2213936	0.0104
补 9	314.147	466.157	152.01	527	212.853	2.0859594	0.0137
补 11	346.037	456.487	110.45	522	175.963	1.7244374	0.0156
补 19	268.79	384.43	115.64	528	259.21	2.540258	0.0220
补 18	343.908	456.908	113	531	187.092	1.8335016	0.0162
补 22	312.715	冲刷		529			
补 4	343.245	455.425	112.18	529	185.755	1.820399	0.0162

表2-2-8　　10号煤层底板奥灰水突水系数统计表

位置	奥灰顶界标高	10 号煤层底板标高	隔水层厚度	奥灰水位标高	隔水层底板承受水头高度	隔水层底板承受水头压力	突水系数 T
	（m）	(m)	（m）	（m）	（m）	（MPa）	（MPa/m）
补 12	156.637	190.8	34.163	528	371.363	3.6393574	0.1065
补 5	111.169	148.9	37.731	536	424.831	4.1633438	0.1103
补 13	317.078	351.5	34.422	538	220.922	2.1650356	0.0629
补 3	323.121	364.8	41.679	531	207.879	2.0372142	0.0489
补 17	355.867	382.3	26.433	534	178.133	1.7457034	0.0660
补 14	302.363	344.8	42.437	533	230.637	2.2602426	0.0533
补 8	338.769	369.98	31.211	530	191.231	1.8740638	0.0600
补 2	404.368	441.568	37.2	529	124.632	1.2213936	0.0328
补 9	314.147	缺失		527			
补 11	346.037	391.4	45.363	522	175.963	1.7244374	0.0380
补 19	268.79	305.8	37.01	528	259.21	2.540258	0.0686
补 18	343.908	382	38.092	531	187.092	1.8335016	0.0481
补 22	312.715	338.765	38.40	529	216.285	2.119593	0.0552
补 4	343.245	381.6	38.355	529	185.755	1.820399	0.0475

表2-2-9　　11号煤层底板奥灰水突水系数统计表

位置	奥灰顶界标高	11 号煤层底板标高	隔水层厚度	奥灰水位标高	隔水层底板承受水头高度	隔水层底板承受水头压力	突水系数T
	（m）	(m)	（m）	（m）	（m）	（MPa）	（MPa/m）
补12	156.637	179.9	23.263	528	371.363	3.6393574	0.1564
补5	111.169	135.199	24.03	536	424.831	4.1633438	0.1733
补13	317.078	339.678	22.6	538	220.922	2.1650356	0.0958
补3	323.121	348.471	25.35	531	207.879	2.0372142	0.0804
补17	355.867	373.367	17.5	534	178.133	1.7457034	0.0998
补14	302.363	329.233	26.87	533	230.637	2.2602426	0.0841
补8	338.769	353.729	14.96	530	191.231	1.8740638	0.1253
补2	404.368	422.268	17.9	529	124.632	1.2213936	0.0682
补9	314.147	371.207	57.06	528	212.853	2.0859594	0.0366
补11	346.037	375.587	29.55	522	175.963	1.7244374	0.0584
补19	268.79	292.43	23.64	528	259.21	2.540258	0.1075
补18	343.908	366.808	22.9	531	187.092	1.8335016	0.0801
补22	312.715	338.765	26.05	529	216.285	2.119593	0.0814
补4	343.245	363.075	19.83	529	185.755	1.820399	0.0918

图2-2-2　1号煤层底板奥灰水突水危险性评价分区图

图2-2-3　2号煤层底板奥灰水突水危险性评价分区图

图2-2-4　10号煤层底板奥灰水突水危险性评价分区图

图2-2-5　11号煤层底板奥灰水突水危险性评价分区图

④ 采空区积水

A．井田内采空积水

根据2020年5月编制完成的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》，该报告中采空区积水采用《煤炭安全手册》第五篇矿井防治水中对采空区积水估算公式进行积水量估算。井田内以往煤矿开采1和2号煤层，井田内存在1号煤层采空区和小窑破坏区，2号煤层也存在采空区。其计算过程如下：

$$Q = kM\frac{S}{\cos\alpha}$$

式中：Q-采空区积水量（m³）

S-采空区投影面积（m²）

α-煤层倾角

M-煤层平均厚度（m）

k-充水系数（0.3）

表2-3-10　　煤层采空区积水情况统计表

煤层号	积水区编号	积水位置	积水区面积（m²）	积水量（m³）
	1-1	义桂煤业采空区	30047	6619
	1-2	义桂煤业采空区	18948	11700
	1-3	梨树园煤业采空区	10616	6575
	1-4	小窑破坏区	35052	22253
	1-5	靖达煤业采空区	67608	42921
小计			162271	90068
2	2-1	义桂煤业采空区	51799	15733
合计			214070	105801

经估算1、2号煤层采空区积水面积分别为162271、51799 m²，积水量分别为90068、15733m³。总计，积水面积214070 m²，积水量为105801m³。

2013年矿方在布置010101首采工作面过程中，8-1#测点附近对工作面东部2000年至2003年的采空区积水进行了探放水，至今放水量35000m³。现已无积水。2013年矿方在掘进大巷时，对井底水仓附近西部的1993年至1998年采空积水（积水区1-3）进行了探放水，至今放水量3000m³。现存积水6575 m³。另外矿方对管道井西部1998-2001年采空区的积水在3#、1#测点附近行了探放水，至今放水量50000m³。现已无积水。

B．周边矿井采空积水

井田南部边界相邻力拓煤业，该矿1、2号煤层已基本采空，现开采10号煤层。1、2号煤层临近本矿存在3处采空积水， 1号煤层采空区积水面积为122703 m²，积水量为38183m³。2号煤层采空区积水面积为300050 m²，积水量为91870m³。总计，积水面积422753 m²，积水量130053m³。总计，积水面积422753 m²，积水量130053m³。

力拓煤业位于本井田的上山。其采空区一旦存在积水，易于顺层径流对本矿开采煤层造成一定威胁。因此，在与该煤矿临近边界处留足防隔水煤柱，严禁越界开采，防治突水事件的发生。

表2-3-11　　周边采空区积水情况统计表

煤层号	积水区编号	位置	积水区面积（m²）	积水量（m³）
1	邻1-1	力拓煤业采空区	122703	38183
2	邻2-1	力拓煤业采空区	268170	81431
	邻2-2	力拓煤业采空区	31880	10439
小计			300050	91870
合计			422753	130053

采空区积水是一种动态变化的过程，本次调查时无积水的采空区随着时间的推移，低洼处可能会出现积水，已有积水的地段积水面积及积水量有可能会增大。井田开采历史悠久，关闭小窑较多。不排除存在没有调查清楚的采空（破坏）区积水情况，因此，根据生产情况，及时补充充水性图。在采掘中应严格按照《煤矿防治水细则》的要求，执行探放水作业，坚持“预测预报、有掘必探、探掘分离，先探后掘，先治后采”的原则，以确保安全生产。

（2）充水通道

① 天然充水通道

A．导水断层或构造破碎带

区内构造较复杂，发育有多条规模大小不等的正断层，根据以往地质勘查资料，并结合矿井生产情况，截止目前井田内共发现断层 21 条。

据本井田及邻近矿井开采经验正断层均有不同程度的导水性，其可沟通各含水层、地表水间的水力联系，而且井田的褶曲构造也较为发育，为地下水的运移和汇集提供了条件，在今后的煤层开采过程中一定要沿断层及陷落柱留足防隔水煤柱。同时，必须重视对隐伏断层及陷落柱的发现与研究。

B．煤层顶板导水导水裂缝带

1、2 号煤层以上的砂岩裂隙水和 10、11 号煤层以上的灰岩岩溶裂隙水是矿井主要充水水源。煤层采空以后，采空塌陷会进一步加强上覆各含水层间的水力联系。现采用《煤矿防治水细则释义》中经验计算公式，计算 1、2、10、11 号煤层采空后产生的垮落带及导水裂缝带高度。

1、2 号煤层顶板覆岩主要为互层状的粒径粗细不等的砂岩及泥质岩类，10、11 号煤层顶板覆岩主要为互层状的细砂岩、中砂岩、石灰岩及泥质岩类。因此，1、2、10、11 号煤层顶板覆岩均属中等坚硬岩类，其垮落带高度和导水裂缝带高度由如下公式计算：

$$H_m = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} \pm 2.2$$

$$H_{li} = 20\sqrt{\sum M} + 10$$

式中：H_m 为垮落带高度（m）

H_{li} 为导水裂缝带高度（m）

M 为煤层厚度（m）--采用煤层最大厚度：1 号煤层最大厚度 2.35m；2 号煤层最大厚度 1.79m，10 号煤层最大厚度 2.15m；11 号煤层最大厚度 3.33m，

根据各煤层计算的导水裂缝带最大高度，对比上下煤层之间间距和地层组段厚度等，分析各煤层充水条件如下：

A．1 号煤层导水裂缝带最大高度为 40.66m，其可沟通煤层顶板以上山西组及下石盒子组底部含水层，为开采 1 号煤层矿井直接充水含水层。但在局部薄弱地带或构造破碎地段，仍应引起高度重视。

B．2 号煤层导水裂缝带最大高度为 36.76m，其可沟通煤层顶板以上山西组及下石盒子组含水层，为开采 2 号煤层矿井直接充水含水层。同时，井田内 2 号煤层上距 1 号煤层 4.55～19.10m，平均 10.90m。由此可见，开采 2 号煤层时将会沟通 1 号煤层采空区积水。

C. 10 号煤层导水裂缝带最大高度为 39.3m，其可沟通煤层顶板以上太原组砂岩及灰岩含水层，但不会沟通山西组底部含水层。井田内 10 号煤层上距 2 号煤层 62.45～93.35m，平均 76.58m。可见开采 10 号煤层时不会沟通 2 号煤层采空区积水。但在局部薄弱地带或构造破碎地段，仍应引起高度重视。

D．11 号煤层导水裂缝带最大高度为 46.50m，其可沟通煤层顶板以上太原组砂岩及灰岩含水

层，但不会沟通山西组底部含水层。井田内 11 号煤层上距 10 号煤层 5.29-18.10m，平均 12.08m ，10 号煤层上距 2 号煤层 62.45～93.35m，平均 76.58m。可见开采 11 号煤层时会沟通 10 号煤层，不会沟通 2 号煤层采空区积水。但在局部薄弱地带或构造破碎地段，仍应引起高度重视。

表 2-3-12　　各煤层顶板垮落带及导水裂缝带计算统计表

煤层	垮落带高度计算值			导水裂缝带高度计算值		
	煤层厚度（m）	垮落带高度（m）	采用公式	煤层厚度（m）	导水裂缝带高度（m）	采用公式
1	2.35	10.0	$H_m = \frac{100\sum M}{4.7\sum M + 19} \pm 2.2$	2.35	40.66	$H_{li} = 20\sqrt{\sum M} + 10$
2	1.79	8.7		1.79	36.76	
10	2.15	9.6		2.15	39.3	
11	3.33	11.8		3.33	46.50	
注：$\sum M$——累计采厚；公式应用范围：单层采厚 1～3m，累计采厚不超过 15m；计算公式中 ± 号项为中误差。						

C．陷落柱

岩溶陷落柱是一种古喀斯特现象。在地下水的长期溶蚀作用下，奥陶系灰岩中形成空洞，在上覆岩层重力作用下，空洞垮塌被上覆岩层充填，塌落的破碎柱状岩体被称为岩溶陷落柱。向上塌陷穿过煤层或接近煤层底板，沟通奥灰强含水层水与煤系地层之间的水力联系。

井田内目前发现 5 个陷落柱，随着井下采掘及勘探的进行，陷落柱可能还会增加。据该矿井下开采资料，在井巷遇陷落柱时无淋水现象。同时井田内可能存在隐伏的导水陷落柱的存在，故开采时应特别注意，井下采掘巷道接近陷落柱时，必须加强探放水工作，开采时按照导水情况留设防水煤柱，确保煤矿安全生产。

D．废弃井筒及可能封闭不良钻孔：

废弃井筒

兴盛园煤业井田内的小煤窑较多，根据矿方实际调查到井田范围内及周边 17 座小煤窑，22 个井口，井田内 5 个小窑，7 个废弃井筒，主要分南在井田的东北部、南部和西南部，采煤方法为短壁刀柱式、炮采落煤，一次性采煤层全高，大巷坑木支护，全部垮落法管理顶板。各小窑井口已于 2010 年 10 月前全部关闭封堵，小窑情况详见表 2-3-13。

表 2-3-13　　兴盛园煤业井田内及周边小煤窑调查表

序号	煤窑名称	坐标北京 54，6°带		开采煤层	位置	封闭状况	高程	备注
		X	Y					
1	王宗胜小窑	*******	********	1# 2#	破坏区位于井田东南角边界外，影响主井和管道井。邻积水区 1-3	黄土填埋	590	有积水
2	平子小窑	*******	********	2#		黄土填埋	581	有积水
3	朱三虎小窑	*******	********	1#		黄土填埋	619	有积水
4	许磨平小窑主立井	*******	********	1#		黄土填埋	676	有积水
5	许村村小窑	*******	********	1#		黄土填埋	649	有积水
6	范张有小窑	*******	********	1#		黄土填埋	659	有积水
	范张有小窑	*******	********				657	有积水
7	安珠锁小窑主立井	*******	********	1#	破坏区位于井田外	黄土填埋	672	有积水
	安珠锁小窑付立井	*******	********				648	有积水

续表 2-3-13　　兴盛园煤业井田内及周边小煤窑调查表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">煤窑名称</th><th colspan="2">坐标北京 54，6°带</th><th rowspan="2">开采煤层</th><th rowspan="2">位置</th><th rowspan="2">封闭状况</th><th rowspan="2">高程</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>X</th><th>Y</th></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>枣洼村小窑主立井</td><td>*******</td><td>********</td><td rowspan="2">水井</td><td rowspan="2">义桂新井附近</td><td rowspan="2">黄土填埋</td><td>692</td><td rowspan="2">井内有水</td></tr>
<tr><td>枣洼村小窑付斜井</td><td>*******</td><td>********</td><td>698</td></tr>
<tr><td>9</td><td>刘双马小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td rowspan="3">破坏区位于井田西南角边界外，影响义桂旧井。邻积水区 1-2</td><td>黄土填埋</td><td>650</td><td>有积水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>义桂小窑主立井</td><td>*******</td><td>********</td><td rowspan="2">1#</td><td>黄土填埋</td><td>649</td><td rowspan="2">高于附近沟底3米，有积水</td></tr>
<tr><td>义桂小窑付斜井</td><td>*******</td><td>********</td><td>黄土填埋</td><td>651</td></tr>
<tr><td>11</td><td>许墨平小窑主立井</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td>位于井田西部边界外。</td><td>黄土填埋</td><td>648</td><td>距本矿较远。</td></tr>
<tr><td>12</td><td>许村庄小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td>位于井田北部</td><td>黄土填埋
铁板盖口</td><td>694</td><td>井内有积水</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>许村北沟小窑主井</td><td>*******</td><td>********</td><td rowspan="2">1#</td><td rowspan="2">位于井田东北角，原靖达煤业采空区</td><td rowspan="2">黄土填埋</td><td>605</td><td rowspan="2">霍州市政府2005年5月封。有积水</td></tr>
<tr><td>许村北沟小窑付井</td><td>*******</td><td>********</td><td>609</td></tr>
<tr><td>14</td><td>许村北沟小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td rowspan="2">位于井田中北部边界外。</td><td>黄土填埋</td><td>629</td><td>下沉 4 米有积水</td></tr>
<tr><td>15</td><td>许村北沟小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td>黄土填埋</td><td>641</td><td>有积水</td></tr>
<tr><td>16</td><td>许村北二沟小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td>位于井田东北角，原靖达煤业。</td><td>黄土填埋</td><td>630</td><td>有积水</td></tr>
<tr><td>17</td><td>许村北三沟小窑</td><td>*******</td><td>********</td><td>1#</td><td>位于井田外东北部，</td><td>水泥封盖</td><td>601</td><td>2008 年 3 月封，有积水</td></tr>
</table>

井田内 22 处废弃井筒，均由当地政府部分进行回填封堵，并定期进行巡查，并且图纸资料清晰，对矿井的生产不会产生较大影响，但在废弃井筒附近进行开掘活动时，严格按照相关规定执行“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”的要求。

封闭不良钻孔调查

井田在以往勘探中是否有封闭不良钻孔，目前尚未查到可靠记录。据有关资料，井田内共施工钻孔 30 个，对这些钻孔应特别加以防范。

历史上封闭不佳的废弃钻孔往往形成下伏或上覆含水层的导水通道。因而该井田在今后的开采过程中要引起高度重视，为防止钻孔突水，应分析判定封孔质量；对查出的封闭不良钻孔，应建立台帐，并根据不同情况，在与采掘工作面相遇前，采取扫封孔、井下探水或留设防水煤柱等方法避免封闭不良钻孔而引发突水。

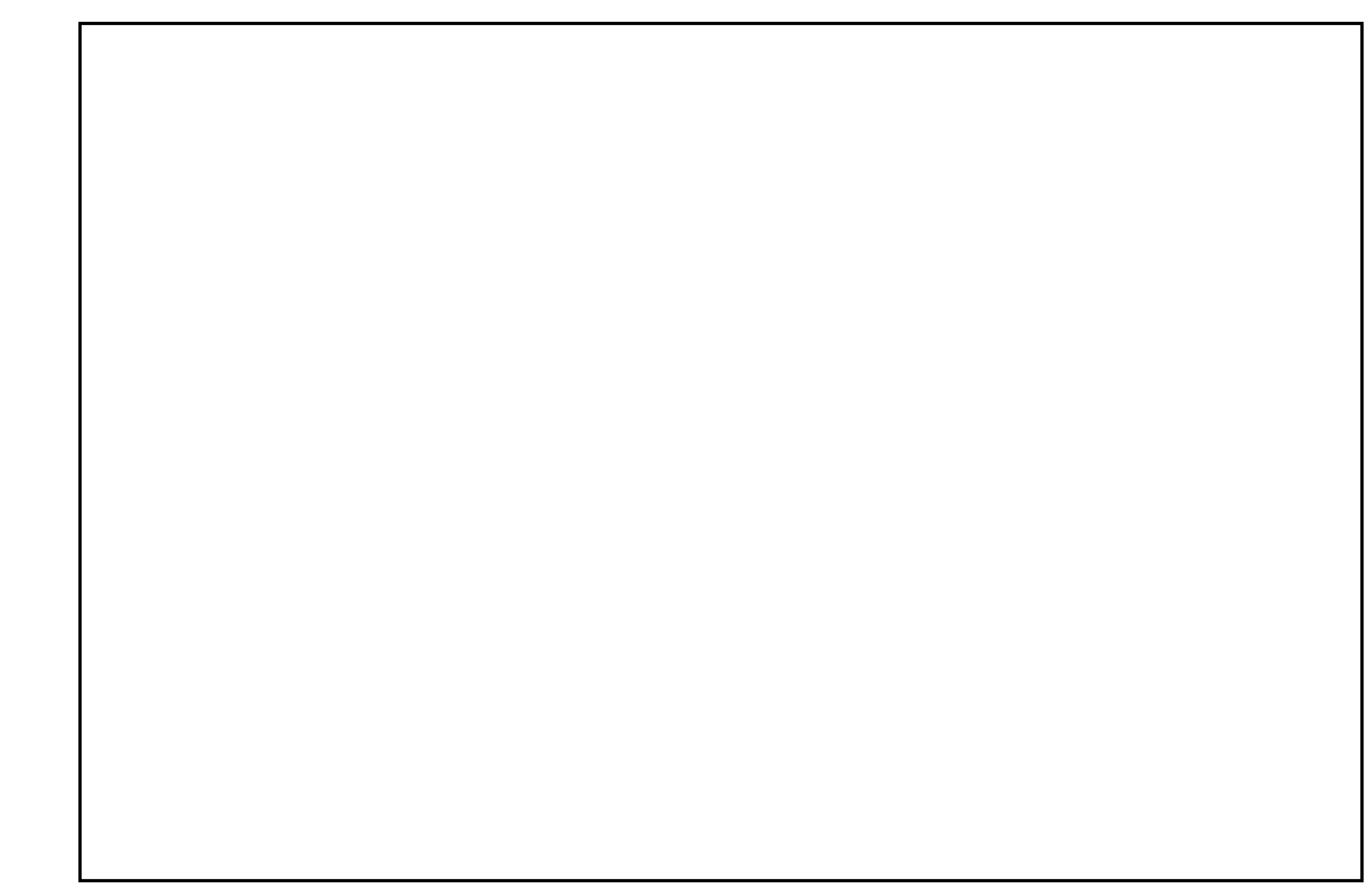


图 2-2-6　　井田钻孔分布图

45

图 2-2-7　井田及周边小窑井筒分布图

7. 矿井涌水量计算

井下涌水主要来源为顶、底板水和采空区水，分别由于补给二叠系 K_8、K_9、K_{10}砂岩水和山西组底部 K_7砂岩水，为矿井直接充水水源，井筒掘进至各砂岩处时，与含水层形成水力联系，使各巷道出现涌水现象，采空区涌水均因工作面回采、巷道掘进而破坏煤层上覆顶板，使导水裂缝带沟通各采空积水，而形成涌水现象，其涌水点涌水量均较大，矿方应加强探放水工作。

据调查，井田内整合煤矿原梨树园煤业曾开采 1 号煤层，生产能力 21 万 t/a，矿井正常涌水量 18.7m³/h，最大涌水量 35m³/h。未来兴盛园煤业设计生产能力为 90 万 t/a。现采用富水系数进行 1、2 号煤层矿井涌水量预测。采用公式：

$K=Q_0/P_0$，$Q=P\times K$

其中：

K-富水系数，m³/t；

Q_0-实际涌水量，m³/h；

P_0-实际生产能力，t/a；

Q-预计矿井涌水量，m³/h；

P-设计矿井生产能力，t/a。

经计算，兴盛园煤业未来开采 1、2 号煤层，矿井生产规模达 90 万 t/a 时，矿井正常涌水量 80m³/h，最大涌水量 150m³/h。

8. 矿井水文地质类型

本次设计采用的储量核实报告将本矿井田水文地质类型划分如下：

（1）1、2 号煤层矿井水文地质类型：

① 受采掘破坏或影响的含水层及水体

依据目前资料，受采掘破坏或影响的含水层主要为二叠系下统下石盒子组砂岩裂隙含水层（K_8、K_9 、K_{10}砂岩）及二叠系山西组砂岩裂隙含水层、其中煤层开采直接的充水含水层为二叠系下统二叠系山西组砂岩裂隙含水层及下石盒子组砂岩裂隙含水层，单位涌水量 0.0083-0.0097L/s·m，富水性弱，补给条件差。补给来源少。依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“简单”类。

② 矿井及周边老空水分布状况

兴盛园煤业井田 1、2 号煤层开采过的煤矿，形成不同规模的采空区，采空区内不同程度的存在采空积水。1 号煤层采空积水 8 处，2 号煤层采空积水 1 处，1 号煤层采空区积水面积 162271 m²，积水总量 90068m³。2 号煤层采空区积水面积为 51799 m²，积水总量 15733m³。总计，积水面积 554507 m²，积水量 242929m³。

1 号煤层临近本矿存在 3 处采空积水， 1 号煤层采空区积水面积为 122703 m²，积水量为 38183m³；2 号煤层临近本矿存在 2 处采空积水，2 号煤层采空区积水面积为 300050 m²，积水量为 91870m³；总计，积水面积 422753 m²，积水量 130053m³。井田及周边煤矿开采煤层积水区范围、积水量清楚。依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“中等”类。

③ 矿井涌水量

经预算，兴盛园煤业生产后矿井正常涌水量为 1920m³/d（即 80m³/h），矿井最大涌水量为 3600m³/d （即 150m³/h）。

④ 突水量

兴盛园煤业自建井以来没有发生过突水等事故。

依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“简单”类。

⑤ 1、2 号煤层开采受水害影响程度

兴盛园煤业 1、2 号煤层开采受 K_8、K_9 、K_{10} 砂岩含水、奥灰水和采空区水的影响，通过前面的分析认为，K_8、K_9 、K_{10} 砂岩含水层富水性弱，补给条件差。补给来源少，影响程度较为简单。存在奥灰突水的危险性。1 号煤层底板奥灰水突水系数在 0～0.0327MPa/m 之间，2 号煤层底板奥灰水突水系数在 0～0.0346MPa/m 之间，小于底板受构造破坏块段突水系数临界值 0.06MPa/m。属突水威胁区（相对安全区）。井田内 1、2 号煤层采空区积水 9 处。井田南部边界相邻力拓煤业， 1、2 号煤层临近本矿存在 3 处采空积水，井田及周边煤矿开采煤层积水区范围、积水量清楚。采空积水是矿井未来防治水工作的重点。

依照《煤矿防治水细则》，兴盛园煤业 1、2 号煤层开采受水害影响程度为“中等”。

⑥ 防治水工作难易程度

兴盛园煤业 1、2 号煤层开采治水工作主要集中在防治底板太灰水、奥灰水和采空区积水。太灰水可以提前疏排。该措施实施起来相对简单，经济投入相对较小，易于进行； 1、2 号煤层底板奥灰水突水系数小于底板受构造破坏块段突水系数临界值 0.06MPa/m。属突水威胁区（相对安全区）。因此奥灰岩溶水突水危险性小。但对今后煤层的采掘工程存有一定的影响，加强探测断层、陷落柱及其导水性，对导水的断层，陷落柱进行进行注浆充填加固等方法，切断强含水层的突水通道。奥灰水的防治水有一定工程量，施工易于进行。依照《煤矿防治水细则》，兴盛园煤业防治水工作较易，为“中等”类。

根据《煤矿防治水细则》以矿井受采掘破坏或者影响的含水层及水体、矿井及周边老空水分布状况、矿井涌水量或者突水量分布规律、矿井开采受水害影响程度及防治水工作难易程度，本次初步评价了本矿 1、2 号煤层矿井水文地质类型为中等类型。

（2）10、11 号煤层矿井水文地质类型

① 受采掘破坏或影响的含水层及水体

依据目前资料，受采掘破坏或影响的含水层主要为二叠系山西组砂岩裂隙含水层、石炭系太原组灰岩裂隙含水层，其中煤层开采直接的充水含水层为石炭系太原组灰岩裂隙含水层，单位涌水量为0.0634-0.156 L/（s·m）；富水性弱-中等，补给条件一般，有一定的补给水源。依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“中等”类。

② 矿井及周边老空水分布状况

兴盛园煤业井田 1、2 号煤层开采过的煤矿，形成不同规模的采空区，采空区内不同程度的存在采空积水。1 号煤层采空积水 5 处，2 号煤层采空积水 1 处，1 号煤层采空区积水面积 162271 m^2，积水总量 90068m^3。2 号煤层采空区积水面积为 51799 m^2，积水总量 15733m^3。总计，积水面积 554507 m^2，积水量 242929m^3。

1 号煤层临近本矿存在 3 处采空积水， 1 号煤层采空区积水面积为 122703 m^2，积水量为 38183m^3；2 号煤层临近本矿存在 2 处采空积水，2 号煤层采空区积水面积为 300050 m^2，积水量为 91870m^3；总计，积水面积 422753 m^2，积水量 130053m^3。井田及周边煤矿开采煤层积水区范围、积水量清楚。依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“中等”类。

③ 矿井涌水量

经预算，10、11 号煤层矿井最大涌水量为 730m^3/h。将兴盛园煤业此项目划分为“中等”类。

④ 突水量

兴盛园煤业自建井以来没有发生过突水等事故。

依照《煤矿防治水细则》，将兴盛园煤业此项目划分为“简单”类。

⑤ 10、11 号煤层开采受水害影响程度

兴盛园煤业 10、11 号煤层开采受石炭系太原组灰岩裂隙含水层（K_2、K_3、K_4 三层灰岩）、奥灰水和采空区水的影响，通过前面的分析认为，水性弱富-中等，补给条件一般，有一定的补给水

源，影响程度较为简单。存在奥灰突水的危险性。10、11 号煤层底板奥灰水突水系数大于底板受构造破坏块段突水系数临界值 0.06MPa/m。也大于底板完整块段突水系数临界值 0.10MPa/m。属突水危险区。

依照《煤矿防治水细则》，兴盛园煤业 10、11 号煤层开采受水害影响程度为“复杂”。

⑥ 防治水工作难易程度

兴盛园煤业 10、11 号煤层开采治水工作主要集中在防治底板奥灰水和采空区积水。10、11 号煤层底板奥灰水突水系数大于底板完整块段突水系数临界值 0.10MPa/m。属突水危险区。因此奥灰岩溶水突水危险性大。但对今后煤层的采掘工程存有一定的影响，加强探测断层、陷落柱及其导水性，对导水的断层，陷落柱进行进行注浆充填加固等方法，切断强含水层的突水通道。奥灰水的防治水防治水工难度较高，工程量较大。依照《煤矿防治水细则》，兴盛园煤业防治水工作较易，为“复杂”类。

根据《煤矿防治水细则》以矿井受采掘破坏或者影响的含水层及水体、矿井及周边老空水分布状况、矿井涌水量或者突水量分布规律、矿井开采受水害影响程度及防治水工作难易程度，本次初步评价了本矿 10、11 号煤层矿井水文地质类型为复杂类型。

四、工程地质

1. 工程地质岩组

（1）厚层夹薄层状坚硬夹软弱砂岩、灰岩、泥岩

由石炭系上统太原组、二叠系下统山西组、下石盒子组、二叠系上统上石盒子组灰岩、砂岩、泥岩、砂质泥岩和煤层或煤线组成。其中砂岩、灰岩岩石强度较高，抗风化能力较强，一般不易破坏，属坚硬、中坚硬岩类，工程地质条件较好；砂质泥岩、泥岩强度低，易风化，遇水易软化，属软弱岩类，工程地质条件较差。

根据岩石风化程度，一般可分为全风化或半风化带，主要分布于矿区中沟谷底部，风化层总厚度 30～50m 左右，全风化带分布于地表，成土状；半风化带厚度较大，风化裂隙较发育，主要出现在砂岩层。

（2）湿陷性黄土、黄土类土(Q_2)

分布于矿区内山梁及沟谷中，包括第四系的红粘土、黄土、亚砂土、亚粘土及现代河床两侧的冲洪积物、坡积物，均属松散结构土体，其结构疏松，垂直节理较发育，在极端降水条件下易发生崩塌、滑坡。工程地质条件差。

2. 煤层顶底板条件

（1）1 号煤层

顶板为粉砂岩、砂质泥岩。粉砂岩饱和抗压强度变异范围为 16.0-18.0MPa，平均为 16.8MPa，饱和抗拉强度变异范围为 0.5-0.6MPa，平均为 0.6MPa，饱和抗剪凝聚力系数平均为 2.7，内摩擦角 25°41′；砂质泥岩饱和抗压强度变异范围为 9.6-16.8MPa，平均为 13.0MPa；饱和抗拉强度变异范围为 0.2-0.5MPa，平均为 0.35MPa；饱和抗剪凝聚力系数为 2.0-3.1，平均为 2.6，内摩擦角 25°50′-28°20′。属较软岩。

底板为泥岩，饱和抗压强度变异范围为 13.6-24.4MPa，平均为 19.9MPa；饱和抗拉强度变异范围为 0.2-0.8MPa，平均为 0.6MPa；饱和抗剪凝聚力系数为 3.1-4.2，平均为 3.6，内摩擦角 28°41′-31°49′。属软岩-较软岩。

（2）2 号煤层

顶板为泥岩、细砂岩、中砂岩。泥岩饱和抗压强度变异范围为 8.4-27.6MPa，平均为 18.0MPa，

饱和抗拉强度变异范围为 0.2-1.1MPa，平均为 0.6MPa，饱和抗剪凝聚力系数 1.4-4.2，平均为 2.7，内摩擦角变异范围为 24°31′-34°20′；细砂岩饱和抗压强度为 78.4MPa，饱和抗拉强度为 4.1MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 9.8，内摩擦角 39°42′；中砂岩饱和抗压强度为 57.9MPa，饱和抗拉强度为 2.5MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 10.2，内摩擦角 40°38′泥岩属软岩-较软岩。细砂岩属坚硬岩；中砂岩属较坚硬岩。

底板为泥岩、砂质泥岩。泥岩饱和抗压强度变异范围为 11.3-16.7MPa，平均为 14.0MPa，饱和抗拉强度变异范围为 0.2-0.5MPa，平均为 0.35MPa，饱和抗剪凝聚力系数变异范围为 2.7-11.4MPa，平均为 7.05，内摩擦角 27°22′-29°41′；砂质泥岩饱和抗压强度变异范围为 13.7-29.2MPa，平均为 21.5MPa，饱和抗拉强度变异范围为 0.，3 -1.0MPa，平均为 0.65MPa；饱和抗剪凝聚力系数变异范围为 3.2-3.9MPa，平均为 3.55，内摩擦角 27°21′-31°22′。底板泥岩及砂质泥岩属软岩-较软岩。

（3）10 号煤层

老顶为石灰岩，饱和抗压强度变异范围为 57.9-74.8MPa，平均为 66.35MPa；饱和抗拉强度变异范围为 3.5-4.7MPa，平均为 4.1MPa；饱和抗剪凝聚力系数变异范围为 11.7-12.1，平均为 11.9，内摩擦角 40°20′-41°40′。老顶为石灰岩属坚硬岩。

顶板为泥岩、砂质泥岩。泥岩饱和抗压强度变异范围为 10.7-12.4MPa，平均为 11.7MPa，饱和抗拉强度变异范围为 0.2-0.3MPa，平均为 0.26MPa，饱和抗剪凝聚力系数变异范围为 2.0-2.4，平均为 2.23，内摩擦角 26°17′-29°22′；砂质泥岩饱和抗压强度为 61.2MPa，饱和抗拉强度为 2.0MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 9.0，内摩擦角 38°25′。顶板泥岩属软岩。顶板砂质泥岩属坚硬岩。

底板为泥岩、粉砂岩。泥岩饱和抗压强度变异范围为 10-47.7MPa，平均为 29.1MPa，饱和抗拉强度变异范围为 0.2-3.3MPa，平均为 1.53MPa，饱和抗剪凝聚力系数变异范围为 2.0-7.2，平均为 4.43，内摩擦角 25°31′-37°33′；粉砂岩饱和抗压强度为 11.5MPa；饱和抗拉强度为 0.3MPa；饱和抗剪凝聚力系数为 2.4，内摩擦角 26°31′。底板泥岩属软岩-中坚硬岩。底板粉砂岩属软岩。

表 2-2-14　各可采煤层顶底板岩石力学样测试结果汇总表

煤层号	顶底板	岩性	饱和抗压强度（MPa）	饱和抗拉强度（MPa）	饱和抗剪凝聚力系数（MPa）	内摩擦角
1	顶板	粉砂岩	16.8	0.6	2.7	27°41′
		砂质泥岩	9.7-16.3 13.0	0.2-0.5 0.35	2.0-3.1 2.55	25°50′-28°20′
	底板	泥岩	14.1-23.5 19.9	0.3-0.8 0.6	3.1-4.2 3.6	28°41′-31°49′
2	顶板	泥岩	8.4-27.6 18.0	0.2-1.1 0.6	1.4-4.2 2.7	24°31′-34°20′
		细砂岩	78.4	4.1	9.8	39°42′
		中砂岩	57.9	2.5	10.2	40°38′
	底板	泥岩	11.3-16.7 14.0	0.2-0.5 0.35	2.7-11.4 7.05	27°22′-29°41′
		砂质泥岩	13.7-29.2 21.5	0.3-1.0 0.65	3.2-3.9 3.55	27°21′-31°22′
10	老顶	石灰岩	57.9-74.8 66.35	3.5-4.7 4.1	11.7-12.1 11.9	40°20′-41°40′
	顶板	泥岩	10.7-12.4 11.7	0.2-0.3 0.257	2.0-2.4 2.23	26°17′-29°22′
		砂质泥岩	61.2	2.0	9.0	38°25
	底板	泥岩	10-47.7 29.1	0.2-3.3 1.53	2.0-7.2 4.43	25°31′-37°33′
		粉砂岩	11.5	0.3	2.4	26°31′

续表 2-2-14　　各可采煤层顶底板岩石力学样测试结果汇总表

煤层号	顶底板	岩性	饱和抗压强度（MPa）	饱和抗拉强度（MPa）	饱和抗剪凝聚力系数（MPa）	内摩擦角
11	顶板	泥岩	16.5	0.5	3	27°47′
		细砂岩	55.7	3.5	11.2	41°27′
		砂质泥岩	9.1	0.2	1.7	25°41′
	底板	泥岩	6.8-12.4 9.53	0.2	0.8-2.3 1.6	24°39′-26°31′
		细砂岩	39.6	1.3	7.2	38°34′
		中砂岩	53.5	3.6	7.2	37°35′
		砂质泥岩	22.4	0.7	4.0	30°21′

（4）11 号煤层

顶板为泥岩、细砂岩、砂质泥岩。泥岩饱和抗压强度为 16.5MPa，饱和抗拉强度为 0.5MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 3，内摩擦角 27°47′；细砂岩饱和抗压强度为 55.7MPa，饱和抗拉强度为 3.5MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 11.2，内摩擦角 41°27′；砂质泥岩饱和抗压强度为 9.1MPa，饱和抗拉强度为 0.2MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 1.7，内摩擦角 25°41′。顶板泥岩属较软岩。顶板细砂岩属中坚硬岩。顶板砂质泥岩属软岩。

底板为泥岩、细砂岩、中砂岩、砂质泥岩。泥岩饱和抗压强度为 6.8-12.4MPa，平均为 9.53MPa，饱和抗拉强度为 0.2MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 0.8-2.3，平均为 1.6，内摩擦角 24°39′-26°31′；细砂岩饱和抗压强度为 39.6MPa，饱和抗拉强度为 1.3MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 7.2，内摩擦角 38°34′；中砂岩饱和抗压强度为 53.5MPa，饱和抗拉强度为 3.6MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 7.2，内摩擦角 37°35′；砂质泥岩饱和抗压强度为 22.4MPa，饱和抗拉强度为 0.7MPa，饱和抗剪凝聚力系数为 4.0，内摩擦角 30°21′。底板泥岩属软岩。底板细砂岩及中砂岩属中坚硬岩。底板砂质泥岩属软岩。

兴盛园煤业底板多为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩、炭质泥岩。据矿方反映，当底板为泥岩时，受矿压影响，会出现底鼓现象，岩层稳定性较好。

3. 工程地质条件评价

从矿井生产来看，井下围岩结构以层状结构岩层为主，层状结构中软弱岩层分布较少。对矿井工程地质条件影响较大的因素为井田内的断层，在断层发育的地段，煤层围岩的连续性受到破坏，矿山开采在这些地段造成了矿山压力的不均一性，在这些地段易出现冒顶、片帮等矿山工程地质问题。

1 号煤层的顶板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩；10 号煤层的顶板为 K_2 石灰岩，属难冒落的坚硬顶板，难管理。是矿井生产安全的重大隐患。因此在生产过程中要加强顶板压力的观测，预防顶板事故的发生。

该矿现开采山西组 1、2 号煤层，1 号煤层顶板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板为

泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。2 号煤层顶板为岩泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中砂。底板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板泥岩及砂质泥岩属软岩-较软岩。1、2 号煤层顶板稳定性较差，顶板成为易冒落的松软顶板。

10 号煤层直接顶板为泥岩、砂质泥岩，老顶为石灰岩，顶板泥岩属软岩。顶板砂质泥岩属坚硬岩，老顶为石灰岩属坚硬岩。底板为粉砂岩、泥岩、粉砂岩组成，底板粉砂岩属软岩。底板泥岩属软岩-中坚硬岩。10 号煤层的顶板为 K_2 石灰岩，属难冒落的坚硬顶板，难管理。是矿井生产安全的重大隐患。因此在生产过程中要加强顶板压力的观测，预防顶板事故的发生。

11 号煤层顶板为泥岩、细砂岩、砂质泥岩。顶板泥岩属较软岩。顶板细砂岩属中坚硬岩。顶板砂质泥岩属软岩。底板为泥岩、细砂岩、中砂岩、砂质泥岩。底板泥岩属软岩。底板细砂岩及中砂岩属中坚硬岩。底板砂质泥岩属软岩。泥岩、砂质泥岩为稳定性较差的顶板。

五、人类工程活动

井田所在区域人类工程活动较强烈，采煤工程活动以外的其它人类工程活动主要有以下三类：

1. 公路等基础设施建设工程

108 国道在矿界东部外通过，汾许线在矿区内东西向穿过，其他区域多为村级水泥路，道路工程建设中的人类活动破坏了原始的地形地貌景观，破坏了原土地类型，影响程度较严重。

2. 经济建设工程

兴盛园煤业场地工程，对地质环境的影响严重。

3. 农业为主的耕作活动

井田及周边分布有 2 个行政村的土地，主要农产品有小麦、玉米、谷子、薯类等，果木类是苹果。

第三节　矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

根据本方案开发部分总平面布置、矿井四邻关系与采煤沉陷预测结果，本矿废弃场地一与主井工业场地部分位于井田东部边界处，废弃场地二位于井田南部矿界外；本矿除南部与山西霍州力拓煤业有限公司相邻，其他方位均无相邻矿山，根据井田内煤柱留设情况，预测本矿井田外北、西、东部局部区域将受煤层采空沉陷影响。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，本矿山影响区包括采矿许可范围及矿区外受采煤影响的区域，其中采矿许可范围面积为 617.10hm²，矿区外受采煤影响区域面积为 45.14hm²，包括废弃场地一 2.30hm²，废弃场地二 0.39hm²，主井工业场地 5.99hm²，预测沉陷区 36.46hm²。因此，本矿山影响区面积为 662.24hm²。

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的 2020 年度国土变更调查数据库成果可知，本矿山影响区内主要土地利用类型有耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地，具体详见表 2-3-1 与图 2-3-1。

表 2-3-1　　影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm²)							比例（%）
				霍州市			汾西县			合计	
				矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
01	耕地	0103	旱地	259.68	14.72	274.40	3.20	4.07	7.27	281.67	42.53
02	园地	0201	果园	2.00	0.18	2.18				2.18	0.33
03	林地	0301	乔木林地	2.23		2.23	0.04	0.46	0.50	2.73	0.41
		0305	灌木林地	3.13		3.13				3.13	0.47
		0307	其他林地	3.93	0.27	4.20				4.20	0.63
04	草地	0404	其他草地	212.86	6.76	219.62	15.28	5.88	21.16	240.78	36.36
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	0.10	0.11	0.21				0.21	0.03
		0508	物流仓储用地	0.75		0.75				0.75	0.11
06	工矿用地	0601	工业用地	5.23		5.23				5.23	0.79
		0602	采矿用地	11.19	3.57	14.76				14.76	2.23
07	住宅用地	0702	农村宅基地	12.82	4.15	16.97				16.97	2.56
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.11		0.11				0.11	0.02
		08H2	科教文卫用地	0.15		0.15				0.15	0.02
		0809	公用设施用地	0.22		0.22				0.22	0.03
		0810A	广场用地	0.15		0.15				0.15	0.02
09	特殊用地	-	-	0.08		0.08				0.08	0.01
10	交通运输用地	1003	公路用地	8.22	0.13	8.35	0.22	0.30	0.52	8.87	1.34
		1004	城镇村道路用地	0.63	0.11	0.74				0.74	0.11
		1006	农村道路	4.84	0.34	5.18				5.18	0.78
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.63		0.63				0.63	0.10
12	其他土地	1201	空闲地	0.84	0.74	1.58				1.58	0.24
		1202	设施农用地	0.49		0.49	0.02		0.02	0.51	0.08
		1203	田坎	67.40	2.49	69.89	0.59	0.86	1.45	71.34	10.77
		1206	裸土地	0.07		0.07				0.07	0.01
合　计				597.75	33.57	631.32	19.35	11.57	30.92	662.24	100.00

图 2-3-1　影响区土地利用现状图

耕地：影响区范围内旱地面积 281.67hm²，其中涉及霍州市 274.40hm²（矿界内 259.68hm²、矿界外 14.72hm²），涉及汾西县 7.27hm²（矿界内 3.20hm²、矿界外 4.07hm²），以梯田为主，坡度大部分＞25°，影响区耕地坡度分类面积统计详见表 2-3-2。根据最新耕地质量等别更新成果与实地调查显示，本区属黄土高原区太岳中条山区土石山区，土地利用等为 14 等，限制因子包括有效土层厚度、地形坡度、土壤有机质含量及表层土壤质地，区内主要种植玉米，亩产 550kg。经核实，根据目前未整改完的永久基本农田数据，影响区内永久基本农田面积为 235.44hm²，其中涉及霍州市 229.96hm²（矿界内 217.51hm²、矿界外 12.45hm²），涉及汾西县 5.48hm²（矿界内 3.51hm²、矿界外 1.97hm²），占影响区耕地总面积的 83.58%，影响区永久基本农田坡度分类面积统计见表 2-3-3，分布情况详见表 2-3-4 与图 2-3-2。

表2-3-2　　影响区耕地坡度分类面积统计表

坡度级	耕地面积（hm²）														合计
	霍州市							汾西县							
	平地		梯田		坡地		小计	平地		梯田		坡地		小计	
	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		矿界内	矿界外	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		
≤2°	4.06	3.04					7.10	0.19						0.19	7.29
2～6°			1.12	0.17	0.80		2.09			0.37				0.37	2.46
6～15°			24.80	6.12	0.07	0.04	31.03			0.29	0.05		0.2	0.54	31.57
15～25°			17.79	0.04	0.77		18.60				0.37			0.37	18.97
＞25°			202.50	5.31	7.77		215.58			1.65	2.69	0.70	0.76	5.80	221.38
合计	4.06	3.04	246.21	11.64	9.41	0.04	274.40	0.19		2.31	3.11	0.70	0.96	7.27	281.67

表2-3-3　　影响区基本农田坡度分类面积统计表

坡度级	影响区永久基本农田面积（hm²）										合计
	霍州市					汾西县					
	梯田		坡地		小计	梯田		坡地		小计	
	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		
2～6°	6.12	2.57			8.69						8.69
6～15°	95.43	9.29	3.71		108.43			1.04	1.24	2.28	110.71
15～25°	92.54	0.35			92.89			0.94		0.94	93.83
＞25°	19.71	0.24			19.95	0.88		0.65	0.73	2.26	22.21
合计	213.80	12.45	3.71		229.96	0.88		2.63	1.97	5.48	235.44

表2-3-4　　影响区基本农田分布明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm²）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	合计			
山西省霍州市	退沙街道许村	0008	0.07	0.42	0.49	0.1350	梯田	6～15°
		0009	0.62	1.11	1.73	0.0810	梯田	2～6°
		0010	1.34	1.46	2.79	0.0810	梯田	2～6°
		0012	0.54	0.34	0.88	0.1350	梯田	6～15°
		0013	0.14		0.14	0.1350	梯田	6～15°
		0016	1.45	2.03	3.47	0.1350	梯田	6～15°
		0017	0.65		0.65	0.2216	梯田	＞25°
		0018	0.93		0.93	0.1350	梯田	6～15°
		0019	0.47		0.47	0.1643	梯田	15～25°
		0021	4.15		4.15	0.1350	梯田	6～15°
		0022	3.79		3.79	0.1350	梯田	6～15°
		0026	2.99		2.99	0.1350	梯田	6～15°
		0028	6.11		6.11	0.1350	梯田	6～15°
		0029	0.17	0.22	0.39	0.2216	梯田	＞25°
		0031	0.36		0.36	0.1350	梯田	6～15°
		0032	0.24		0.24	0.2216	梯田	＞25°
		0035	4.32		4.32	0.1350	梯田	6～15°
		0036	0.68		0.68	0.1643	梯田	15～25°
		0038	0.17		0.17	0.2216	梯田	＞25°
		0039	1.58		1.58	0.1350	梯田	6～15°
		0040	0.43		0.43	0.1643	梯田	15～25°
		0042	2.37		2.37	0.0810	梯田	2～6°
		0043	1.39	0.02	1.41	0.1643	梯田	15～25°
		0047	0.65		0.65	0.2216	梯田	＞25°
		0051	2.60		2.60	0.1350	梯田	6～15°
		0052	0.21		0.21	0.1350	梯田	6～15°
		0058	3.87		3.87	0.2216	梯田	＞25°
		0060	2.55		2.55	0.1350	梯田	6～15°
		0061	0.74		0.74	0.2216	梯田	＞25°
		0064	0.17	0.17	0.35	0.1643	梯田	15～25°
		0067	0.39	0.02	0.41	0.2216	梯田	＞25°
		0069	1.42		1.42	0.1350	梯田	6～15°
		0072	3.80		3.80	0.1350	梯田	6～15°
		0073	1.32		1.32	0.1350	梯田	6～15°
		0077	0.67		0.67	0.1350	梯田	6～15°
		0079	3.65		3.65	0.1643	梯田	15～25°
		0080	0.38		0.38	0.1643	梯田	15～25°
		0081	3.99		3.99	0.1350	梯田	6～15°
		0086	0.58		0.58	0.1350	梯田	6～15°
		0088	1.95		1.95	0.1350	梯田	6～15°

续表2-3-4　　影响区基本农田分布明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm²）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	合计			
山西省霍州市	退沙街道许村	0089	0.03	0.13	0.16	0.1643	梯田	15～25°
		0094	1.95		1.95	0.1350	梯田	6～15°
		0096	1.54		1.54	0.1350	梯田	6～15°
		0097	0.70		0.70	0.1643	梯田	15～25°
		0104	0.16		0.16	0.1643	梯田	15～25°
		0107	0.10		0.10	0.1643	梯田	15～25°
		0108	1.80		1.80	0.1643	梯田	15～25°
		0127	0.09	0.54	0.63	0.1350	梯田	6～15°
		0165	0.93		0.93	0.2216	梯田	＞25°
	退沙街道枣洼村	0024	0.57		0.57	0.2216	梯田	＞25°
		0025	15.12	0.02	15.14	0.1643	梯田	15～25°
		0028	6.36		6.36	0.1643	梯田	15～25°
		0029	2.53	0.29	2.82	0.1350	梯田	6～15°
		0030	8.45	0.00	8.45	0.1643	梯田	15～25°
		0032	6.19	5.08	11.27	0.1350	梯田	6～15°
		0035	7.47		7.47	0.1350	梯田	6～15°
		0036	5.32		5.32	0.1643	梯田	15～25°
		0037	10.07		10.07	0.2216	梯田	＞25°
		0038	12.88	0.59	13.47	0.1350	梯田	6～15°
		0043	1.18		1.18	0.1350	梯田	6～15°
		0045	3.47	0.01	3.49	0.1643	梯田	15～25°
		0048	6.28		6.28	0.1350	梯田	6～15°
		0050	1.79		1.79	0.0810	梯田	2～6°
		0052	3.71		3.71	0.1336	坡地	6～15°
		0055	3.11		3.11	0.1350	梯田	6～15°
		0058	4.05		4.05	0.1643	梯田	15～25°
		0060	1.44		1.44	0.1643	梯田	15～25°
		0061	3.72		3.72	0.1643	梯田	15～25°
		0062	1.27		1.27	0.2216	梯田	＞25°
		0063	0.99		0.99	0.1643	梯田	15～25°
		0065	0.33		0.33	0.1350	梯田	6～15°
		0066	0.42		0.42	0.1643	梯田	15～25°
		0068	1.23		1.23	0.1350	梯田	6～15°
		0069	4.28		4.28	0.1643	梯田	15～25°
		0070	0.32		0.32	0.1643	梯田	15～25°
		0071	14.24		14.24	0.1643	梯田	15～25°
	白龙镇韩南庄村	0047	1.07		1.07	0.1643	梯田	15～25°
		0051	5.91		5.91	0.1643	梯田	15～25°
		0052	4.71		4.71	0.1643	梯田	15～25°
		0058	3.89		3.89	0.1350	梯田	6～15°
		0069	1.38		1.38	0.1643	梯田	15～25°
		0070	1.31		1.31	0.1643	梯田	15～25°
		0076	0.33		0.33	0.1350	梯田	6～15°
		0078	0.91		0.91	0.1350	梯田	6～15°
	小计		217.51	12.45	229.96	-	-	-
山西省汾西县	僧念镇师家沟	0137	0.31		0.31	0.1799	坡地	＞25°
		0140		0.35	0.35	0.1799	坡地	＞25°
		0155	0.66		0.66	0.1605	坡地	15～25°
		0171	0.33	0.41	0.75	0.1219	坡地	6～15°
		0173	0.88		0.88	0.1801	梯田	＞25°
		0178		0.67	0.67	0.1219	坡地	6～15°
		0191	0.04	0.35	0.39	0.1799	坡地	＞25°

续表2-3-4　　影响区基本农田分布明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm^2）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	合计			
山西省汾西县	僧念镇师家沟	0197	0.70		0.70	0.1219	坡地	6～15°
		0198	0.04		0.04	0.1799	坡地	＞25°
		0199		0.15	0.15	0.1219	坡地	6～15°
		0201	0.26		0.26	0.1799	坡地	＞25°
		0202	0.01	0.04	0.05	0.1799	坡地	＞25°
		0212	0.28		0.28	0.1605	坡地	15～25°
	小计		3.50	1.97	5.48	-	-	-
合计			221.01	14.42	235.43	-	-	-

图2-3-2　　影响区基本农田分布图

园地：影响区范围内果园面积 2.18hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 2.00hm^2、矿界外 0.18hm^2），果树以苹果树为主。

林地：影响区范围内乔木林地面积 2.73hm^2，其中霍州市 2.23hm^2（全部位于矿界内），汾西县 0.50hm^2（矿界内 0.04hm^2、矿界外 0.46hm^2），主要为人工种植杨树林，郁闭度约为 0.5；灌木林地面积 3.13hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），主要为荆条、沙棘及酸枣灌丛、灌草丛，郁闭度约为 0.3；其他林地面积 4.20hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 3.93hm^2、矿界外 0.27hm^2），主要为偶零星辽东栎、杨树、千金榆等构成的疏林地，郁闭度约为 0.1。

草地：影响区范围内其他草地面积 240.78hm^2，其中涉及霍州市 219.62hm^2（矿界内 212.86hm^2、矿界外 6.76hm^2），涉及汾西县 21.16hm^2（矿界内 15.28hm^2、矿界外 5.88hm^2），植被种类以白羊草、蒿类等为主，覆盖率约为 45%。

商业服务业用地：影响区范围内商业服务业设施用地面积 0.21hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 0.10hm^2、矿界外 0.11hm^2），为本矿主井工业场地与个人餐馆、旅店及企业办公室区；物流仓储用地面积 0.75hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），位物流公司与个人储煤场。

工矿用地：影响区范围内工业用地面积 5.23hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为区内化肥生产企业、腐殖酸厂及个人石料加工厂；采矿用地面积 14.76hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 11.19hm^2、矿界外 3.57hm^2），为本矿废弃场地、主井工业场地、风井工业场地与个人石料加工厂。

表 2-3-5　　影响区工矿用地分布明细表　　单位：hm^2

坐落名称	权属性质	土地类型	图斑编号	地类面积	用地主体	备注
许村	国有	工业用地	0138	0.83	霍州市洪昌肥业科技有限公司	矿界内
许村	集体	工业用地	0168	0.06	个人石料加工厂	矿界内
许村	国有	工业用地	0194	0.61	霍州市腐殖酸厂	矿界内
许村	集体	工业用地	0195	0.70	霍州市腐殖酸厂	矿界内
枣洼村	集体	工业用地	0217	1.79	山西沃鲁晋有机肥有限公司	矿界内
许村	集体	工业用地	0427	1.24	霍州市腐殖酸厂	矿界内
合计	-	-	-	5.23	-	-
韩南庄村	集体	采矿用地	0012	1.70	废弃场地二	矿界内
				0.39		矿界外
许村	集体	采矿用地	0070	0.26	废弃场地一	矿界内
				2.30		矿界外
许村	集体	采矿用地	0098	0.19	废弃场地三	矿界内
许村	集体	采矿用地	0147	1.69	个人石料加工厂	矿界内
许村	集体	采矿用地	0169	0.44	本矿风井工业场地	矿界内
许村	集体	采矿用地	0184	0.48	废弃场地五	矿界内
许村	集体	采矿用地	0256	0.91	主井工业场地	矿界内
许村	集体	采矿用地	0268	0.88	主井工业场地	矿界外
许村	集体	采矿用地	0405	0.36	个人石料加工厂	矿界内
枣洼村	集体	采矿用地	0123	1.86	个人石料加工厂	矿界内
枣洼村	集体	采矿用地	0128	0.91	个人石料加工厂	矿界内
枣洼村	集体	采矿用地	0192	1.01	个人石料加工厂	矿界内
枣洼村	集体	采矿用地	0218	1.38	废弃场地四	矿界内
合计	-	-	-	14.76	-	-

住宅用地：影响区范围内农村宅基地面积 16.97hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 12.82hm^2、矿界外 4.15hm^2），为本矿主井工业场地与霍州市退沙街道许村、枣洼村、白龙镇韩南庄村宅基地及个人养殖场。

公共管理与公共服务用地：影响区范围内机关团体新闻出版用地面积 0.11hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为各村退役军人服务站；科教文卫用地面积 0.15hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为各村小学；公用设施用地面积 0.22hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为本矿主井工业场地内的变电室；广场用地面积 0.15hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为霍州市退沙街道枣洼村活动中心。

特殊用地：影响区范围内特殊用地面积 0.08hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为为霍

州市退沙街道枣洼村内的龙王庙。

交通运输用地：影响区范围内公路用地面积 8.87hm²，其中涉及霍州市 8.35hm²（矿界内 8.22hm²、矿界外 0.13hm²），涉及汾西县 0.52hm²（矿界内 0.22hm²、矿界外 0.30hm²），为区内县道汾许线与村村通公路，其中汾许线宽度在 11.4m～13.6m 之间，村村通公路宽在 3.0～6.5m 之间，路面材质为沥青混凝土；城镇村道路用地面积 0.74hm²，仅涉及霍州市（矿界内 0.63hm²、矿界外 0.11hm²），为村庄内街道与本矿主井工业场地内的道路，宽度在 3.0~4.8m 之间，路面材质为水泥混凝土；农村道路面积 5.18hm²，仅涉及霍州市（矿界内 4.84hm²、矿界外 0.34hm²），为其他辅助道路，宽度在 3.0~9.0m 之间，路面材质为素土路面。

水域及水利设施用地：影响区范围内河流水面面积 0.63hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为矿区中部的西沟，过水面宽 5.1m，雨季偶尔有小股溪水，向东汇入汾河。

其他土地：影响区范围内空闲地面积 1.58hm²，仅涉及霍州市（矿界内 0.84hm²、矿界外 0.74hm²），为霍州市退沙街道枣洼村与本矿主井工业场地内的空地；设施农用地面积 0.51hm²，其中涉及霍州市 0.49hm²（全部位于矿界内），涉及汾西县 0.02hm²（全部位于矿界内），为个人养殖场；田坎面积 71.34hm²，其中涉及霍州市 69.89hm²（矿界内 67.40hm²，矿界外 2.49hm²），涉及汾西县 1.45hm²（矿界内 0.59hm²，矿界外 0.86hm²），均为土坎；裸土地面积 0.07hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为田间道路，宽度在 2.5~15.5m 之间，平均宽 4.98m，为个人餐馆周边的空地。

二、土壤理化性质

2022 年 9 月，我公司组织技术人员对本矿地表进行了调查采样和现场考察。本区土壤为淡栗钙土，本次土壤调查与剖面采样来自耕地、林地和草地。土壤剖面和理化性状如下：

1、耕地：为黏壤土，质地均一，土体通体颜色为黄色，较紧实，团粒结构，粘性由浅入深增大。耕地土壤剖面见照片 2-3-1。剖面理化性状分析见表 2-3-6。

照片 2-3-1　耕地土壤剖面（取样地点：许村西部 456 号旱地图斑）

表 2-3-6　　影响区耕地土壤剖面理化性状分析表

深度（cm）	有机质（g/kg）	碱解氮(mg/kg)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	土壤容重（g/cm³）	pH 值
0-25	10.17	24.34	19.32	117.06	1.23	7.9
25-35	8.24	21.73	16.81	98.91	1.29	7.8
35-80	6.39	16.52	12.47	77.28	1.33	7.6
80-150	4.97	11.49	7.18	50.42	1.40	7.5

2、林地土壤：为砂壤土，土体颜色呈暗棕色，由浅向深颜色加深，根系较多，较疏松，为粒屑结构，分层较明显。影响区林地土壤剖面图见照片 2-3-2，土壤理化性状分析见表 2-3-7。

照片 2-3-2　　林地土壤剖面（取样地点：枣洼村西南部 173 号乔木林地图斑）

表 2-3-7　　影响区林地土壤剖面理化性状分析表

深度（cm）	有机质(g/kg)	碱解氮(mg/kg)	有效磷（mg /kg）	速效钾（mg /kg）	土壤容重（g/cm³）	pH 值
0-3	12.97	-	-	-	-	-
3-8	10.36	27.46	21.22	122.70	1.24	7.9
8-60	7.73	23.80	17.76	102.83	1.34	7.7
60-150	4.59	16.39	12.03	74.17	1.41	7.6

1. 草地土壤：为砂壤土，土体呈灰棕色，根系较多，较疏松，为粒屑结构，有石灰淀积物，分层明显。影响区草地土壤剖面见照片 2-3-3，土壤理化性状分析见表 2-3-8。

照片 2-3-3　草地土壤剖面（取样地点：许村北部 393 号其他草地图斑）

表 2-3-8　　影响区草地土壤剖面理化性状分析表

深度（cm）	有机质（g/kg）	碱解氮(mg/kg)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	土壤容重（g/cm³）	pH 值
0-1	7.27	-	-	-	-	-
1-2	6.12	21.58	18.07	104.37	1.27	7.8
2-45	4.91	17.65	14.99	83.19	1.38	7.7
45-150	3.34	12.77	9.36	52.43	1.45	7.6

三、土地权属状况

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的 2020 年度国土变更调查数据库成果与实地调查核实，矿山影响区土地权属涉及国有与集体，国有土地所有权面积为 0.63hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），所有权主体为霍州市人民政府；使用权面积为 8.41hm²，其中涉及霍州市 7.89hm²（矿界内 6.77hm²、矿界外 1.12hm²），使用权主体为霍州市交通运输局、霍州市洪昌肥业科技有限公司、霍州市退役军人事务局、山西地宝能源有限公司，涉及汾西县 0.52hm²（矿界内 0.22hm²、矿界外 0.30hm²），使用权主体为汾西县交通运输局。集体土地所有权面积为 653.20hm²，其中涉及霍州市 622.80hm²（矿界内 590.35hm²、矿界外 32.45hm²），所有权主体为霍州市退沙街道许村、枣洼村、白龙镇韩南庄村，涉及汾西县 30.40hm²（矿界内 19.13hm²、矿界外 11.27hm²），所有权主体为汾西县僧念镇师家沟村。土地产权明晰、界址清楚，且不存在争议，兴盛园煤业影响范围内土地权属见表 2-3-9。

表 2-3-9　　影响区土地权属表　　单位：hm^2

权属名称		权属性质	地类																								合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	05 商业服务业用地		08 工矿用地		07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地				09	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地	12 其他土地					
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	05H1	0508	0601	0602	0702	08H1	08H2	0809	0810A	特殊	1003	1004	1006	1101	1201	1202	1203	1206		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	物流仓储用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	机关团体新闻出版用地	科教文卫用地	公用设施用地	广场用地	用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	空闲地	设施农用地	田坎	裸土地		
山西省临汾市	霍州市人民政府	10																				0.63					0.63	矿界内
	霍州市交通运输局	20																	4.89								4.89	
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.25			1.44																1.69	
	霍州市退役军人事务局	20												0.11													0.11	
	山西地宝能源有限公司	20							0.05											0.03							0.08	
	霍州市退沙街道许村	30	97.23	1.25		0.60	3.70	147.52	0.03	0.75	2.54	4.32	3.49			0.22			0.97		4.05			0.17	23.00	0.07	289.91	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	142.70	0.21	2.23	2.53	0.23	58.25	0.02		1.25	5.17	9.33		0.15		0.15	0.08	2.16	0.60	0.69		0.84	0.32	38.88		265.79	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	19.75	0.54				6.84				1.70							0.20		0.10				5.52		34.65	
	小计		259.68	2.00	2.23	3.13	3.93	212.86	0.10	0.75	5.23	11.19	12.82	0.11	0.15	0.22	0.15	0.08	8.22	0.63	4.84	0.63	0.84	0.49	67.40	0.07	597.75	-
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.02																			0.02	矿界外
	山西地宝能源有限公司	20							0.11			0.88								0.11							1.10	
	霍州市退沙街道许村	30	8.78	0.18			0.27	6.74				2.30	4.15						0.01		0.33		0.74		1.45		24.95	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	5.94																0.12		0.01				1.04		7.11	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30										0.39															0.39	
	小计		14.72	0.18			0.27	6.76	0.11			3.57	4.15						0.13	0.11	0.34		0.74		2.49		33.57	-
	合计		274.40	2.18	2.23	3.13	4.20	219.62	0.21	0.75	5.23	14.76	16.97	0.11	0.15	0.22	0.15	0.08	8.35	0.74	5.18	0.63	1.58	0.49	69.89	0.07	631.32	-
	汾西县交通运输局	20																	0.22								0.22	矿界内
	汾西县僧念镇师家沟村	30	3.20		0.04			15.28																0.02	0.59		19.13	
	小计		3.20		0.04			15.28											0.22					0.02	0.59		19.35	-
	汾西县交通运输局	20																	0.30								0.30	矿界外
	汾西县僧念镇师家沟村	30	4.07		0.46			5.88																	0.86		11.27	
	小计		4.07		0.46			5.88											0.30						0.86		11.57	-
	合计		7.27		0.50			21.16											0.52					0.02	1.45		30.92	-
总计			281.67	2.18	2.73	3.13	4.20	240.78	0.21	0.75	5.23	14.76	16.97	0.11	0.15	0.22	0.15	0.08	8.87	0.74	5.18	0.63	1.58	0.51	71.34	0.07	662.24	-

四、企业用地情况

根据企业提供资料与最新2020年度国土变更调查数据成果显示，目前企业主井工业场地面积为7.67hm²，并于2011年已办理征地手续，土地证号为霍国用（2011）第106号，使用权人为山西地宝能源有限公司（由于其为本矿的出资方，见附件28），使用权类型为出让，终止日期为2060年10月19日，面积为77975.36公顷（见附件29），但此块土地使用性质在最新2020年度国土变更数据成果中未全部变更；风井工业场地面积为0.44hm²，进风立井场地面积为0.38hm²，由于本矿整合后一直处于基建状态（停建），因此，两个场地还未办理征地手续。

第四节　矿区生态环境现状（背景）

一、矿区生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查，评价区共有森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、村镇生态系统4种主要生态系统类型。

表2-4-1　　生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	主要农作物有玉米、谷子、薯类、豆类等	占地面积2.6721km²，呈片状，分布于井田北部、西部，占评价区的43.30%
2	森林生态系统	该生态系统中主要植被有油松林、辽东栎林、丁香/月季、 胡枝子等灌丛等	占地面积1.8452km²，呈斑块状分布在评价范围内的山坡、荒地之中内、连通性较好，约占评价区的29.90%
3	草地生态系统	以草本植物为生物群落构成的生态系统，以白羊草和蒿类等次生灌草丛植被为主，以及稀疏、矮小的灌木丛。	占地面积1.1531km²，主要呈片状分布井田范围内，连贯性较好，生长状况良好，约占评价区的18.69%
4	村镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统	占地面积0.5006km²，斑块状零星分布在评价区内，主要为村庄及废弃场地，占8.11%

二、植被现状及分布

根据《山西植被》，评价区属于“II暖温带落叶阔叶林地带”中“IA 北暖温带落 叶阔叶林亚地带”内的“IIAb-4 太岳山，油松、辽东栎林及次生灌丛区”。该区自然植被以以白羊草草丛和蒿类草丛是暖温带落叶阔叶林地带分布最广泛的类型，有荆条、黄刺梅、锦鸡、毛榛子灌丛分布。一少部分石质山坡有三叶锈球、麻叶锈球等低矮灌丛或者灌草丛。农作物以小麦、棉花、玉米为主，耕作制度为一年两熟。

经过野外调查和查阅相关文献信息，本工程建设区域没有发现国家和山西省重点保护物种。

根据卫星解译结果，井田范围内植被类型如下表所示，评价区林草地生态系统生长占有比例最大，植被种类较少。井田区植被类型见表2-4-2和见图2-4-1。

由图和表可知：井田范围内的植被分布如下：

从评价区地表植被现状来看，主要有阔叶灌木林、农田植被、其他草地和无植被区。

1. 阔叶灌木林

评价区内阔叶灌木林面积为 3.48km²，林地种类较单一，以人工有林地为主，主要为小叶杨、油松、侧柏。

2. 草地植被

评价区内其他草地面积为 2.63km²，以块状大面积分布于评价区大部分地区，是目前相对稳定的现状植物群落，主要为白羊草、蒿类等草丛。分布在区内山地阳坡和山麓地带，群落总覆盖度为20-30%。

3. 农田植被

评价区内农田植被面积为4.65km²。

农作物：本区主要粮食作物有玉米、小麦、谷子、豆类和高粱等。

果树类型：评价区内果树资源较多，分布在村庄周围，为常见的品种，主要为苹果、核桃、梨等。

表 2-4-2　植被类型统计表

植被覆盖类型	面积（km²）	比例（%）
阔叶灌木林	1.7390	28.18
阔叶林	0.0020	0.03
农田植被	2.6721	43.30
草地植被	1.1531	18.69
其他林	0.1042	1.69
无植被区	0.5006	8.11
合计	6.1710	100.00

三、土壤侵蚀现状

兴盛园煤业有限公司煤矿项目区的开发建设活动将不可避免地损毁原有自然植被和土地资源，工业场地、公用设施的占地及施工建设、沉陷区的形成将造成较为严重的土地损毁。占地范围内地表土壤结构和肥力都会不同形式、不同程度的遭到损毁，表现为土地地表耕作层或植被生长层土壤被挖损、剥离或压埋，使得土地生产力迅速衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使施工区及周边土地可利用性下降。

兴盛园煤业有限公司煤矿开采将引起地表变形、沉陷和裂缝等，会改变项目区原地表形态，将在一定程度上增加水土流失量，导致土壤养分的损失，同时导致土壤结构板结，土壤重量平均直径（MWD）减小、分形维数(FD)增大，土壤总孔隙度减小，土壤密度增大，使得土壤通透性降低，含水量减小，土壤肥力下降。但由于塌陷深度有限，一般造成的损失有限。

根据遥感影像的解译分析，井田内共有 4 种土壤侵蚀强度，为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀和强烈侵蚀。水土流失现状见图 2-4-3。

表 2-4-3　土壤侵蚀强度分级表

土壤侵蚀强度	面积（km²）	占评价区域（%）
微度侵蚀	0.1868	3.03
轻度侵蚀	0.7267	11.78
中度侵蚀	2.8203	45.70
重度侵蚀	2.4371	39.49
合计	6.1710	100.00

煤矿井田内中度侵蚀所占比例最大，为45.70%，其次是重度侵蚀，比例为39.49%。由土壤侵蚀图结合地形地势图和水系图，土壤侵蚀类型区为黄土高原南部水蚀区。重度侵蚀主要分布在井田中部起伏较大的山脊上，其他侵蚀主要分布在东部起伏较小的山坡。

图 2-4-1　植被现状分布图

图 2-4-2　土壤侵蚀强度图

四、矿区生物多样性现状

（1）矿区植物名录

从矿区区域植被覆盖现状来看，本项目矿区范围内植被覆盖现状一般，区域林地主要植被为阔叶灌木林、灌丛及农田植被。群落层次结构较为明显，乔木层主要是油松、白皮松、辽东栎等，高度6-12米左右，灌木层主要有荆条、丁香/月季、沙棘等，高度为0.8-1.5米，草本植物有针茅、百里香、白羊草、披碱草、蒿类等。

矿区范围内主要植物资源详见表2-4-4。

表2-4-4　　矿区内主要植物物种分类一览表

科	属	种	拉丁名
松科	松 属	油松	*Pinus tabulaeformis*
	松 属	白皮松	*Pinus bungeana Zucc. ex Endl.*
壳斗科	栎属	辽东栎	*Quercus liaodunggensis*
杨柳科	杨属	山杨	*Populus davidiana Dode*
	杨属	小叶杨	*Populus simonii Carr*
柏科	侧柏属	侧柏	*Platycladus orientalis*
榆科	榆属	榆树	*Ulmus pumilaL.*
胡桃科	胡桃属	核桃	*Juglans regia*
禾木科	狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis*
	孔颖草属	白羊草	*Bothriochloa ischaemum*
	针茅属	针茅	*Stipa capillata L.*
	荻属	荻	*Miscanthus sacchariflorus*
	虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata* Sw.
菊科	蒿属	野艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia*
	大丁草属	铁杆蒿	*Artemisia gmelinii*
	蒲公英属	蒲公英	*Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.*
	蒿属	蒙古蒿	*Artemisia mongolica (Fisch. ex Bess.) Nakai*
	狗娃花属	狗娃花	*Aster hispidus Thunb.*
	蒿属	黄花蒿	*Artemisia annua*
	蒿属	牡蒿	*Artemisia japonica Thunb.*
	菊属	甘菊	*Chrysanthemum lavandulifolium (Fischer ex Trautvetter) Makino*
	苦苣菜属	苦苣菜	*Sonchus oleraceus L.*
旋花科	打碗花属	打碗花	*Calystegia hederacea Wall.*
胡颓子科	胡颓子属	牛奶子	*Elaeagnus umbellate Thunb.*
桑科	葎草属	葎草	*Humulus scandens (Lour.) Merr.*
马鞭草科	牡荆属	荆条	*Vitex negundo var. heterophylla*
蔷薇科	蔷薇属	丁香/月季	*Rosa xanthina*
	苹果属	苹果	*Malus pumila Mill*
	杏属	杏	*Armeniaca vulgaris* Lam
	梨属	梨	*Pyrus spp*
	桃属	山桃	*Amygdalus davidiana (Carr.) C. de Vos*
萝藦科	杠柳属	杠柳	*Periploca sepium Bunge*
	鹅绒藤属	鹅绒藤	*Cynanchum chinense R.Br.*
藜科	沙蓬属	沙蓬	*Agriophyllum squarrosum (L.) Moq.*
莎草科	苔草属	披针薹草	*Carex lanceolata*
鼠李科	枣属	酸枣	*Ziziphus jujuba var. spinosa*
苦木科	臭椿属	臭椿	*Ailanthus altissima*
胡颓子科	沙棘属	沙棘	*Hippophae rhamnoides*

经调查，生态调查范围及矿区内未发现国家级、省级重点保护植物。

（2）矿区动物名录

矿区属于中低山区。由于评价区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的

种类20多种，数量不多。

矿区主要动物名录见表 2-4-5。

表 2-4-5　　矿区主要动物名录

序号	中文名	拉丁学名	纲	目	科	属
1	大仓鼠	*Tscherskia triton*	哺乳纲	啮齿目	仓鼠科	仓鼠属
2	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	哺乳纲	啮齿目	鼠科	大鼠属
3	斑鸠	*Streptopelia turtur*	鸟纲	鸽形目	鸠鸽科	斑鸠属
4	鸽子	*Columba*	鸟纲	鸽形目	鸠鸽科	鸽属
5	喜鹊	*Pica pica*	鸟纲	雀形目	鸦科	鹊属
6	乌鸦	*Corvus tristis*	鸟纲	雀形目	鸦科	鸦属
7	麻雀	*Passer montanus*	鸟纲	雀形目	文鸟科	麻雀属
8	燕子	*Hirundo rustica*	鸟纲	雀形目	燕科	燕属
9	花背蟾蜍	*Bufo raddei Strauch*	两栖纲	无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属
10	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*	两栖纲	无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属
11	山地麻蜥	*Eremias brenchleyi*	爬行纲	有鳞目	蜥蜴科	麻蜥属
12	白条锦蛇	*Elaphe dione*	爬行纲	有鳞目	游蛇科	锦蛇属
13	黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	爬行纲	有鳞目	游蛇科	曙蛇属
14	蚯蚓	*Earthworm*	环带纲	单向蚓目	单向蚓科	环节属
15	螳螂	*Paratenosera seu　Hierodula*	昆虫纲	螳螂目	螳螂科	
16	蟋蟀	*Gryllidae*	昆虫纲	直翅目	蟋蟀科	
17	蚂蚁	*Formicidae*	昆虫纲	膜翅目	蚁科	
18	蜘蛛	*Araneida*	蛛形纲	蜘蛛目	蜘蛛科	
19	蝴蝶	*Rhopalocera*	昆虫纲	鳞翅目	蝴蝶科	
20	蜗牛	*Fruticicolidae*	腹足纲	柄眼目	蜗牛科	
21	蝎子	*scorpion*	蛛形纲	蝎目	钳蝎科	
22	马蜂	*Vespidae*	昆虫纲	膜翅目	胡蜂科	

五、矿区涉及生态敏感目标分布

根据各局核查文件回函，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿区范围与各类重点保护区范围不重叠。

1. 郭庄泉域与泉域岩溶水源地

（1）泉域概况

郭庄泉岩溶水系统（泉域）位处晋南地区，是由汾西复向斜盆地及西邻吕梁山、东邻霍山组成的汇水盆地。在该岩溶水系统中广泛分布寒武系、奥陶系岩溶裂隙含水层，整体形态是一个沿SSW～NNE方向延伸的条带，泉域面积5600km²。该系统南邻龙子祠泉域，北邻柳林泉域，东邻广胜寺泉域，是山西省岩溶大泉之一。泉域边界及范围构成一个完整由西北向东南倾斜的储水盆地构造。郭庄泉域岩溶水系统具有补给面积大、补给条件好、迳流途径长和富水性强等特征，并具有独立的补给、迳流、排泄的地下水循环系统。

从泉域水文地质条件分析，西部寒灰、奥灰大面积裸露，接受大气降水直接入渗补给，此外在灵石至郭庄一带汾河河谷渗漏的河水，以及东部地下水均向河谷下游区汇集，在灵石—什林—郭庄的汾河两岸形成了岩溶水的强迳流带及汇集区。区域水位标高约670～516m之间。

（2）泉域边界划分

郭庄泉域西至紫荆山大断层及吕梁山复背斜核部一带；东到霍山大断层及汾（阳）介（休）断裂；南抵万安断层及临汾断陷盆地北缘；北界西段与柳林泉域相邻，东段以文水拐玲底——汾阳交口一线地表分水岭为界。泉域面积5600km²，其中可溶岩裸露区面积1326km²。该泉域总体上为一复向斜蓄水构造。

（3）泉域与本工程的位置关系

本项目位于郭庄泉域一般保护区范围内。泉域与井田相对位置见图 2-4-3。

图 2-4-3　郭庄泉域与井田位置关系图

2. 饮用水水源地及其保护区划分

白龙水源地位于霍州市城区西北 3.5km 处的汾河以西白龙镇至陈村一带，面积约 4.0km²。主要开采奥陶系碳酸盐岩岩溶承压水，共有供水井 3 眼，井深 690.0~ 691.50m，规划年供水量 30000m³/d，属于中小型水源地。

根据《山西省霍州市城市饮用水水源保护区划分技术报告》，白龙水源地面积约 4.0km²，一级保护范围为 1.1km²。霍州市饮用水白龙水源地保护区划分结果见下表.

表 2-4-6　　白龙水源地保护区划分结果表

水源井编号	井深(m)	含水层类型	井口标高(m)	静水位埋深(m)	水源井位置	保护区级别	保护区半径或者范围(m)	保护区面积(km^2)
1	691.50	岩溶 承压水	553.0	33.42	X=4049552 Y=37562526	一级	以孔外接多边形为边界，向外径距离200.0m的多边形区域	1.1km²
2	690.0		548.0	29.0	X=4049885 Y=37562721	一级		
3	690.0		553.0	35.0	X=4050044 Y=37562084	一级		

本项目离水源地距离较远，本项目的实施不会对其产生影响。

图 2-4-4　水源地位置图

图 2-4-5　工业场地、风井场地与汾河及支流的位置关系图

3. 汾河

井田东部边界有汾河自北向南流过，为本煤矿井田周围的主要河流，距离井田边界为350m。

根据地表沉陷预计结果，煤矿全采后不会对汾河造成影响。因此煤矿开采不会对汾河产生明显影响。本项目生活污水处理后全部回用不外排，矿井水处理后部分回用，剩余部分处理到地表水III类标准后外排；本项目将处理水质达到地表III类标准的剩余矿井水排到垂直汾流河2公里以外的沟渠中，要求企业按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的相关要求，开展环境风险评估和应急资源调查，编制环境应急预案，备案环境应急预案，落实水环境应急监测措施，并开展相关培训和应急演练。

4. 矿区生态敏感目标分布

根据调查，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标；项目不在山西省泉域重点保护区范围内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、地质公园、一级国家级公益林、一级保护林地不重叠；与山西省永久性公益林重叠，重叠面积15.195公顷。

结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要生态敏感目标为该地区的地表水、地下水、生态环境等。

本项目生态敏感目标见表2-4-7，本项目生态敏感目标图见图2-4-6。

表2-4-7　　生态敏感目标一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">生态要素</th><th rowspan="2">生态敏感目标</th><th colspan="2">相对矿区位置</th><th rowspan="2">保护对象与项目的关系</th><th rowspan="2">保护要求</th></tr>
<tr><th>方位</th><th>距离（km）</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">地表水</td><td>汾河</td><td>E</td><td>0.35</td><td>位于主井工业场地东侧约 350m。</td><td rowspan="2">《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准</td></tr>
<tr><td>对竹河
(涧河)</td><td></td><td>0.05</td><td>位于井田边界外西南侧约 50m。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">2</td><td rowspan="6">地下水</td><td colspan="4">第四系松散孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水、碳酸盐岩类岩溶裂隙水、奥陶系岩溶裂隙水</td><td>《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准</td></tr>
<tr><td>白龙水源地</td><td colspan="3">距离该水源地一级保护区最近距离约3.5km，距离较远</td><td>不对该水源地产生影响</td></tr>
<tr><td>郭庄泉域</td><td colspan="3">本项目矿区范围不在郭庄泉域重点保护区范围内</td><td>已将与郭庄泉域重点保护区重叠范围剔除</td></tr>
<tr><td>枣洼村浅水井</td><td colspan="3">枣洼村内，第四系松散孔隙水</td><td rowspan="2">《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准</td></tr>
<tr><td>许村庄浅水井</td><td colspan="3">许村庄内，第四系松散孔隙水</td></tr>
<tr><td rowspan="5">3</td><td rowspan="5">生态环境</td><td>地表植被</td><td colspan="3">包括沉陷区损毁的林地、其他草地，取土场、工业场地占压或损毁的其他草地</td><td rowspan="3">采取水土保持、土地复垦等生态保护及恢复措施，防止水土流失。破坏后及时恢复到原来状态</td></tr>
<tr><td>农田</td><td colspan="3">本井田内农作物，受地表沉陷影响可能在沉陷盆地边缘遭受破坏，农作物减产。</td></tr>
<tr><td>水土流失</td><td colspan="3">包括沉陷区、取土场、工业场地占压损毁破坏植被造成的水土流失</td></tr>
<tr><td colspan="4">野生动物和野生植物：矿区范围内无国家和地方受保护的野生动植物</td><td>--</td></tr>
<tr><td colspan="4">本项目矿区范围与山西省永久性公益林重叠，重叠面积15.195公顷。</td><td>不得在重叠区域内修建地上配套设施（包括井口、道路、工业广场等），需使用其他林地的，要按有关规定依法依规办理建设项目使用林地手续。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>文物</td><td colspan="4">矿区范围内涉及1处不可移动文物保护单位许村堡址，其部分建设控制地带在矿区范围内</td><td>留设保安煤柱，确保建构筑物不受采煤影响</td></tr>
</table>

图2-4-6　本项目生态敏感目标图

第二部分　矿产资源开发利用

第三章　矿产资源基本情况

第一节　矿山开采历史

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司是根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发【2010】8号文《关于临汾市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司重组整合方案的批复》，以山西焦煤霍州煤电集团有限责任公司为主体企业，对原山西梨树园煤业有限公司、山西霍州义桂煤业有限责任公司以及十关闭矿井－山西霍州靖达煤业有限公司进行兼并重组而成。见图3-1-1。各矿井开采情况如下：

（1）原梨树园煤业有限公司

该矿始建于1984年，开拓方式采用“两斜一立”。井田面积为3.1654km²，批准开采山西组1、2号煤层和太原组的10、11号煤层。整合前开采1、2号煤层，生产能力为21万t/a，矿井属低瓦斯矿井，瓦斯绝对涌出量为0.28m³/min，自燃倾向性等级为II级，煤尘具有爆炸性，矿井正常涌水量为18.7m³/h，最大涌水量为35m³/h。通风方式为分列式，机械抽出式。采用斜井开拓方式，有主斜井、副斜井，回风立井三个井口，采煤方法：为走向长壁式。采用煤电钻打眼，爆破落煤，一次采全高，全部垮落法管理顶板。

（2）山西霍州义桂煤业有限责任公司

山西霍州义桂煤业有限责任公司由原大张涧河煤矿、三教乡韩南庄煤矿和部分新增区于2006年底整合而成的“霍州市二矿”，后更名为“山西霍州义桂煤业有限责任公司”。井田面积2.6984km²。批准开采1、2、10、11号煤层。开采1、2号煤层，生产能力为30万t/a。井筒位于井田南部，采用一对立井开拓。属低瓦斯矿井，瓦斯绝对涌出量为0.17m³/min，相对涌出量为2.04m³/t，自燃倾向性等级为II级，煤尘具有爆炸性，矿井正常涌水量为17m³/h。

原义桂煤业采用立井罐笼提升，辅助提升采用立井罐笼进行，井下采用皮带运输，采用650宽皮带3部，电机功率均为2×40KW，输送长度900米，通风方式为中央边界式通风方式，风机工作方式为机械抽出式。采煤方法采用长壁式炮采，回采面采用金属支柱、绞接顶梁支护，采用全部垮落法管理采空区。井下采区排水采用2KW、4KW小型水泵通过1.5寸管路排至回风立井底主水仓，主水仓排水采用7级45KW离心式水泵通过3寸管路排至地面。该矿已于2009年关闭。

（3）原山西霍州靖达煤业有限公司（十关闭）

位于井田东北部，始建于1986年，1996年投产，批准开采1、2号煤层，地下开采，面积0.4904km²，批准开采煤层为1、2号煤层。生产规模9万t/年，开采深度标高为570—440m。开采1、2号煤层，采用立斜井混合开拓方式，有主立井、副斜井，井口坐标分别为（1954年北京坐标系，6°带）：

主立井：X=*******.***，Y=********.***，H=***.***m;

副斜井：X=*******.***，Y=********.***，H=***.***m。

采煤方法：井下采用长壁后退全部垮落式采煤方法，爆破落煤。。采煤工艺为放炮、落煤、支护、攉煤、移溜、扶棚。井下运输采用胶带运输机运煤，箕斗提升，输送到地面。主斜井主要用于矿井的提煤、上下人员、下料、进风、敷设管线等任务，副立井主要负担回风斜井兼做安全出口。通风风式：本矿采用中央并列式通风。支护方式：工作面采用单位液压支柱配金属铰接顶梁进行支护。井下供电：工作面为矿灯照明。本矿为低瓦斯矿井，安装了瓦斯监控仪，型号为KJ70。井下正常涌水量为5 m³/d，最大涌水量为10 m³/d。该矿已于2006年关闭。

图3-1-1　井田内原小煤矿分布图

第二节　矿山开采现状

一、矿井设计审批概况

山西安煤矿业设计工程有限公司于2011年4月编制完成了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计》，山西省煤炭工业厅以晋煤办基发【2011】624号予以批复；2014年霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司委托山西安煤矿业设计工程有限公司于编制了《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿井兼并重组整合项目初步设计变更说明书（修改版）》。根据“初步设计”及“设计变更”，设计矿山生产能力为90万t/a，设计联合开采1、2号煤层，矿井移交生产时期开采1号煤层，开拓方式为斜井开拓，该矿设计情况介绍如下：

1. 开拓系统

工业场地利用原山西梨树园煤业有限公司工业场地进行改造，作为矿井的工业场地。利用原梨树园矿井的副斜井，作为兼并重组后矿井的主斜井（目前已改造完成），担负矿井的原煤提升和进风任务，兼作安全出口；将原梨树园煤矿主斜井作为管道井（目前已改造完成），兼作安全出口；在原副斜井东侧30m处新建副斜井（目前已建成），担负矿井材料、设备、人员和矸石运输

任务，兼作进风井和安全出口。新建一个回风立井（目前已建成），井筒净直径 4.5m，净断面积 15.9m²，垂深 175m，装备梯子间兼作安全出口。后期利用原义桂煤业已有的副立井，作为矿井的后期进风立井。矿井移交生产时期全井田共设四个井筒，三个进风井，一回风井。后期进风立井开采二采区时再启用。井田内剩余不利用井筒，按“六条标准”及时关闭。后期利用的进风立井，初期不利用时应根据规定封闭井口，拆除设备。

2. 开采水平及采区划分

根据初步设计井田共划分两个水平，1 号、2 号煤层划分为一个水平，水平标高为+432m，10 号、11 号煤层划分为一个水平，水平标高+335m。上水平开采完后再开采下水平。将上组煤 1 号煤层划分为 2 个采区，2 号煤层划分为 2 个采区。首采区为布置在井田东北部的 1 号煤层一采区。

3. 采煤方法

根据矿井煤层赋存特点，煤层厚度、煤层结构、顶底板岩性，以及其他开采条件，综合考虑矿区地质条件，开采方式为地下开采，根据初步设计 1、2 号煤层采用倾斜长壁采煤法，综采一次采全高的采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

二、矿井基建情况

本矿现为基建状态（停建）。2011 年 8 月 26 日，山西省煤炭工业厅文件晋煤办基发〔2011〕1228 号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司兼并重组整合矿井开工建设的批复》。批复该矿的初步设计及开工报告，建设工期 24 个月。矿井 2011 年 12 月开工建设。山西省煤炭工业厅晋煤基局发〔2013〕204 号关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司整合改造矿井延长建设工期的批复；因煤炭市场疲软，根据山西省煤炭工业厅文件晋煤办基发〔2015〕391 号文《关于注销山西通州集团晋杨煤业有限公司等 16 座兼并重组整合矿井开工报告的通知》。从 2015 年 4 月至今，兴盛园煤业一直处于停工状态。目前井筒、井底车场及硐室、采区硐室、一采区采区巷均已施工完成，地面土建工程主体工程均已完工。井下首采工作面正在掘进两条顺槽（原初步设计首采工作面矿建工程已施工完毕，但本次矿界调整后原首采工作面已位于矿界外，设计将位于矿界内的原接替工作面作调整为首采工作面），井下机电设备安装工程中主运输系统、排水设备已经安装，其余设备均未采购及安装。

三、矿井历年储量动用情况

（1）2010 年兼并重组前，井田内 1、2 号煤层井田内经过多年开采，10、11 号煤层尚未开采。2010 年兼并重组至今矿井一直处于基建状态，仅在掘进巷道只采出少许煤量。矿井历年的动用量见下表（表 1-9）。

（2）根据 2010 年 12 月山西省第三地质工程勘察院提交的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司资源储量核实报告（供兼并重组用）》及其矿产资源储量备案证明（晋国土资储备字【2011】758 号），截止 2009 年 12 月 31 日，全井田共获得 1、2、10、11 号煤层累计总资源量 5001 万 t，其中保有资源储量（111b+122b+333）4897 万 t，包括探明的 111b 类基础储量 3027 万 t，控制的 122b 类基础储量 414 万 t，推断的 333 类资源量 1456 万 t；动用资源储量 104 万 t。

（3）2010 年，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤矿一直处于兼并重组阶段，办理相关手续，没有进行开采活动。

（4）2012 年 1 月山西省第一水文地质工程地质队编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤矿 2011 年度矿山储量年报》资料，2011 年，该矿井一直处于基建阶段，只进行了主巷道的掘进工作，没有布置工作面， 2011 年，1 号煤层巷道掘进过程中的采煤量为 1 万 t，2 号煤层巷道掘进过程中的采煤量为 2 万 t。掘进巷道中的煤炭资源全部采出，没有损失，1、2 号煤层的采出率均为 100%，损失率为 0。整个 2011 年度巷道掘进采煤 3 万 t，采出量为 30 千 t，损失量为 0，整个 2011 年度的动用资源的回收率为 100%。

（5）2013 年 1 月临汾晋安地测勘查有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤矿 2012 年度矿山储量年报》中，1 号煤层巷道掘进过程中的采煤量为 1 万 t。

（6）2014 年 1 月临汾晋安地测勘查有限公司编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤矿 2013 年度矿山储量年报》中，矿井 2013 年处于基建状态，掘进巷道只采出少许煤量，此次不进行资源储量估算，待相关工作面进行正规回采时一并估算。

（7）2016 年 2 月霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司的 2015 年度矿山储量年报审查登记表。2015 年初保有量 4893.6 万 t，2015 年动用量 0，采出量 0。2015 年末保有量 4893.6 万 t。

表 3-2-1　　矿井历年动用量统计表

年份	煤层	动用量万 t	备注
2010 年前	1	77	
	2	27	
2010 年			未动用
2011	1	1	掘进巷道
	2	2	掘进巷道
2012	1	1	掘进巷道
2013			掘进巷道
2014-2022			停建，未动用
合计		108	

四、井田四邻关系

本矿井田东、西、北部矿界外均无矿权设置，在井田南部边界外为山西霍州力拓煤业有限公司。详见四邻关系示意图 3-2-1。

山西霍州力拓煤业有限公司是经山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件《关于临汾市霍州市煤矿企业兼并重组整合方案（部分）的批复》（晋煤重组办发[2009]80 号文）和《关于山西临汾四通焦煤有限公司等四处煤矿企业调整方案的批复》（晋煤重组办发[2009]129 号）批复的兼并重组整合矿井，主体企业为山西普大煤业集团有限公司（地方煤炭企业整合主体企业），是由原山西涧河煤业有限公司、山西霍州磊建煤业有限公司（十关闭）、山西霍州涧庄煤业有限公司和山西霍州冯什煤业有限公司（十关闭）四座矿井重组而成；重组后山西省工商行政管理局以（晋）名称变更核内[2009]001413 号核准企业名称变更为山西霍州力拓煤业有限公司。井田面积为 6.5471km²，批准开采井田内 1、2、10、11 号煤层，生产能力为 90 万 t/a。该矿采用斜立混合开拓，全井田设计开采的 10、11 号煤层共划分一个水平开采。10 号煤尘有爆炸危险性，煤层自燃倾向性为自燃，属低瓦斯矿井。矿井正常涌水量为 35m³/h，最大涌水量为 62m³/h。整合前其井田范围内 1、2 号煤层已基本采空，邻近本井田采空积水区（邻 2-1），积水面积 268170m²。积水量约 81431m³，采空积水区（邻 2-2），距本矿较远，对本矿 1、2 号煤层的开采无影响。对本矿 1、2 号煤层的开采无影响。现开采 10 号煤层，10 号煤层采空区位于其井田中部及南部。对本矿 1、2 号煤层的开采无影响。未发现有越界开采现象。

图 3-2-1　井田四邻关系示意图

第三节　矿床开采技术条件及水文地质条件

一、水文地质条件

根据矿井水文地质类型划分报告及山西焦煤集团有限责任公司文件（山西焦煤发〔2012〕612号）“关于下发霍州煤电集团有限责任公司整合矿井水文地质类型划分报告评审意见的通知”，矿井水文地质类型确定为复杂。

二、矿井工程地质条件

本矿为多煤层含煤岩系，岩体结构以层状结构为主，井田内第四系地层具有湿陷性，遇水强度显著降低，土体发生湿陷变形，一般不具湿陷性，属于低压缩性土。二叠系下统山西组、上、下石盒子组岩体软硬相间组合，受差异风化，软弱夹层等因素影响，工程地质条件相对较差，遇有利地形易发生滑坡、崩塌。石炭系上统太原组及中统本溪组岩体呈薄-中厚层状，工程地质条件较差。井田内各可采煤层顶板属中等坚硬-坚硬岩石，稳固性较好，本井田工程地质条件类型为中等。

三、工业指标

资源/储量估算工作根据《煤、泥炭地质勘查规范》（DZ/T0215—2002）的要求，煤炭资源/储量估算指标为：

煤层厚度：≥0.70m，

最高灰分（A_d）40%；

最高硫分（$S_{t,d}$）3%。

1、2、10、11 号煤层符合工业指标。

四、其它开采技术条件

1. 瓦斯

根据2010年12月中国矿业大学矿井瓦斯研究所编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司1、2号煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》，1号煤层生产能力为600kt/a时最大绝对瓦斯涌出量为5.68m^3/min，2号煤层生产能力为300kt/a时最大绝对瓦斯涌出量为1.64m^3/min。1、2号煤层联合开采时矿井最大绝对瓦斯涌出量为7.32m^3/min，最大相对瓦斯涌出量为3.86m^3/t。属于低瓦斯矿井。

根据山西省煤炭工业厅晋煤安发[2013]249号《关于山西焦煤集团公司2012年度矿井瓦斯等级鉴定结果的批复》文件，兴盛园煤业为低瓦斯矿井，详细情况见矿井瓦斯等级鉴定结果表3-3-1。

表 3-3-1　　矿井瓦斯等级鉴定结果

矿名	鉴定年度	甲烷（CH_4）			二氧化碳（CO_2）		瓦斯等级	矿井性质
		绝对涌出量（m^3/min）	相对涌出量（m^3/t）	掘进最大绝对涌出量（m^3/min）	绝对涌出量（m^3/min）	相对涌出量（m^3/t）		
兴盛园煤业	2012	0.68	/	0.17	5.47	/	瓦斯（低瓦斯）	基建

2. 煤尘爆炸危险性

根据2010年补充勘探，对煤层煤样进行了煤尘爆炸性测试，1号煤层：火焰长度＞400mm，最低岩粉用量80-85%，煤尘有爆炸性。2号煤层：火焰长度＞400mm，最低岩粉用量80-85%，煤尘有爆炸性。10号煤层：火焰长度150-＞400mm，最低岩粉用量65-85%，煤尘有爆炸性。11号煤层：火焰长度140-240mm，最低岩粉用量65-75%，煤尘有爆炸性。

3. 煤的自燃倾向性

根据2010年补充勘探，对煤层煤样进行了煤层自燃倾向性鉴定，1、2、10、11号煤层吸氧量0.53-0.66ml/g，自燃等级为II级，为自燃煤层。结果见表3-3-2。

表 3-3-2　　煤尘爆炸性及煤层自燃倾向性试验等级鉴定结果表

煤层编号	钻孔编号	煤样编号	化验室编号	火焰长度（mm）	加岩粉量（%）	有无爆炸性	吸氧量（cm^3/g）	自燃等级	倾向性质
1	补4	M补4-2-1	2010-10004	＞400	85	有	0.60	II	自燃
	补13	M补13-2-1	2010-9541	＞400	80	有	0.54	II	自燃
	补17	M补17-2-1	2010-9553	＞400	80	有	0.59	II	自燃
	补18	M补18-2-1	2010-10016	＞400	85	有	0.66	II	自燃
2	补4	M补4-3-1	2010-10005	＞400	85	有	0.60	II	自燃
	补13	M补13-3-1	2010-9540	＞400	80	有	0.53	II	自燃
	补18	M补18-3-1	2010-10017	＞400	85	有	0.65	II	自燃
10	补2	M补2-10-1	2010-10000	150	65	有	0.66	II	自燃
	补4	M补4-10-1	2010-10006	＞400	85	有	0.63	II	自燃
	补13	M补13-10-1	2010-9539	170	70	有	0.62	II	自燃
	补18	M补18-10-1	2010-10018	＞400	80	有	0.63	II	自燃
11	补2	M补2-11-1	2010-10001	140	65	有	0.62	II	自燃
	补4	M补4-11-1	2010-10007	190	70	有	0.60	II	自燃
	补13	M补13-11-1	2010-9538	180	70	有	0.59	II	自燃
	补18	M补18-11-1	2010-10019	240	75	有	0.61	II	自燃

4. 地温、地压

据矿井及邻矿调查，井田地温、地压无异常现象。

第四节　矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据 2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》提供的资料叙述如下：

一、估算范围

估算范围依据山西省自然资源厅 2018 年 8 月 13 日换发的证号 C1400002010051220066650 的《采矿许可证》，批准开采 1～11 号煤层，批采标高 550～130m。井田面积 6.1710km²。参与资源量估算的煤层为井田内可采的 1、2、10、11 号煤层，估算范围为采矿许可证所批准的井田边界、最低可采边界、小窑破坏区、采空区为界所圈定的范围。

井田批采标高 550～130m。井田 1 号煤层底板标高 240～550m，2 号煤层底板标高 230～540m，10 号煤层底板标高 150～450m，11 号煤层底板标高 140～430m。

二、估算方法

依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZT0215-2020），煤层倾角小于 15°时，利用煤层的伪厚度和水平投影面积估算资源储量；倾角等于或大于 15°时，则以煤层的真厚度和斜面积进行估算。由于井田内地层倾角总体小于 15°，资源储量估算方法采用水平投影地质块段法，估算各煤层资源储量。

估算公式为：Q=S·M·D/10

其中：Q——块段内资源储量（万 t）；

S——块段水平投影面积（km²）；

M——块段内煤层平均伪厚度（m）；

D——煤层视密度（t/m³）。

三、参数选择

估算面积采用水平投影面积，直接从计算机上读取。

视密度：1、2、10、11 号煤层视密度分别为：1.29t/m³、1.31 t/m³、1.41 t/m³、1.42 t/m³。

煤层厚度：

1. 估算煤层厚度的确定

（1）参与资源储量估算的煤层厚度钻探与测井评级不一样时，采用级别高者，否则，采用钻探成果。

（2）单一结构的煤层厚度即为采用厚度。

（3）单层夹矸厚度小于等于煤层最低可采厚度，且煤分层厚度均等于或大于夹矸厚度时，可将上下煤分层厚度相加，作为采用厚度。

（4）煤层中夹矸厚度大于煤层最低可采厚度，煤分层应分别视为独立煤层，分别估算资源储

量。

2. 块段煤层平均厚度的确定

块段的平均厚度为块段内(或邻近)工程点资源储量估算采用厚度的算术平均值。

四、资源储量估算各类边界确定原则

1. 可采边界线的确定原则

在相邻的两个工程中，其中一个工程见煤且各项工业指标达到要求，另一工程未见煤，则取其两工程间距的二分之一作为零点，由零点向见煤工程用内插法求出 0.7m（0.8m）的最低可采厚度点。

当见煤点的煤层厚度不可采，则以此见煤点与相邻的可采厚度点用内插法求得 0.7m 的最低可采厚度点。

根据上述原则确定的可采厚度点的连线，作为煤层资源储量估算边界线。

2. 采空区边界的确定原则

采空区的圈定：根据矿方提供的采掘工程平面图和本次实测资料圈定。

五、资源储量估算结果

根据 2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制完成的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》，该报告经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（评审文号：晋评审储字〔2020〕092 号），并于 2020 年 10 月在山西省国土资源厅批准备案（备案文号：晋国土资储备字〔2020〕101 号）。报告提交并备案资源储量情况为：截止 2020 年 5 月 30 日，全井田 1、2、10、11 号煤层累计查明资源储量 4797 万 t，其中探明资源量 2914 万 t，控制资源量 268 万 t，推断资源量 1507 万 t。井田内采空区消耗 108 万 t，累计查明 4797 万 t。详见表 3-4-1。

表 3-4-1　截止 2020 年 5 月 30 日矿区范围内资源/储量估算结果汇总表

煤号	煤类	资源量（万 t）					
		保有资源量				消耗	累计
		探明资源量	控制资源量	推断资源量	小计		
1	1/3JM	11		22	33		33
	QM	585	11	369	965	79	1044
	小计	596	11	391	998	79	1077
2	QF	47	29	42	118		118
	QM	399		158	557	29	586
	小计	446	29	200	675	29	704
10	1/3JM	829	111	388	1328		1328
	小计	829	111	388	1328		1328
11	1/3JM	895	117	483	1495		1495
	QM	148		45	193		193
	小计	1043	117	528	1688		1688
合计	1/3JM	1735	228	893	2856	0	2856
	QF	47	29	42	118		118
	QM	1132	11	572	1715	108	1823
	合计	2914	268	1507	4689	108	4797

第五节　对地质报告的评述

本次《方案》编制时煤炭资源/储量依据为，2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》。

一、对核实报告的评价

2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制得《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》是在收集、整理井田内各阶段地质勘探成果，详细查明了井田内煤层层位及厚度变化，查明了可采煤层的煤质特征及其变化情况，确定了煤类，评价了煤的工业利用方向，较详细地评述了主要可采煤层的顶、底板岩石工程地质条件、水文地质条件，对其它开采技术条件作了评价，对井田各煤层进行了资源储量估算。

二、综述

2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制了《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》，该报告经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过（评审文号：晋评审储字〔2020〕092 号），并于 2020 年 10 月在山西省国土资源厅批准备案（备案文号：晋国土资储备字〔2020〕101 号）。

三、核实地质工作及质量评述

（一）以往资料的利用

1. 钻孔的利用

该储量核实报告共利用以往施工钻孔 30 个，1958-1960 年，山西省煤炭地质勘探 144 队在进行霍县矿区白龙(包括瓦窑圪塔和僧念区)普-精查过程中 851、858 号钻孔资料。由于钻孔施工年代早，两孔均未对煤层质量及综合质量进行评级，故对其勘探资料中的煤层厚度、底板标高等成果加以利用。1982 年，山西煤田地质勘探 144 队提交了《山西省霍西煤田霍县矿区瓦窑圪塔井田精查地质报告》。精查勘探在井田及周围施工有 9 个钻孔，本次工作利用了 2、4、9、10、15、51 号钻孔资料。6 个钻孔均进行了测井，9、10 号孔钻探评级为甲级，15 号孔钻探评级为乙级；9 号孔测井评级为乙级，10、15 号孔测井评级为丙级。

2010 年 5 月至 10 月，山西地宝能源有限公司在兴盛园煤业井田内进行了补充勘探，施工钻孔 22 个，总进尺 9127.7m，其中甲级孔 7 个，乙级孔 15 个，22 个钻孔均进行了物探测井，测井工作量为 8775.55m，测井评级全部为甲级。此次勘探井田内共施工 3 个水文钻孔，分别为补 4、补 13、补 19 号钻孔，共抽水 10 次，其中补 4 号钻孔进行了 P_1x、P_1s、C_3t 层位抽水；补 13 号钻孔进行了 P_1x、P_1s、O_2f+O_2s 层位抽水；补 19 号钻孔进行了 P_1x、P_1s、C_3t、O_2f+O_2s 层位抽水。

报告共采用 30 个孔的测井评级为甲级 24 个，乙级 1 个，丙级 2 个，参考 2 个，合格（甲+乙）层占总层次为 25/30，合格率为 83%。满足了本次报告编制的要求。

（二）新增工程的质量

该核实工作收集利用以往资料，未投入实物工作量。该报告主要图件编制方法及质量评述如下：

1. 采掘工程平面图

本次使用的1、2号煤层的采掘工程平面图为矿方提供，是矿方依据实际测量资料编制而成的。矿山提供的采掘图采空区和巷道与经过评审的2013年的年报一致，成果为实测，真实可靠。本次同时标出2000国家大地坐标系供对照使用，该图真实地反映出了井下巷道采空范围及地质构造等实际分布情况，资料准确、精度高。

2. 地形地质图

地形底图于2010年8月航摄、2010年8月调绘、2010年9月由山西地宝能源有限公司所成地形图，比例尺为1:5000，采用1980西安坐标系，1985国家高程基准，等高距5m。本次同时标出2000国家大地坐标系供对照使用，可满足本次工作需要。

本次经过山西地宝能源有限公司实地修测，地面建筑测量，最后经电脑处理后，质量可靠，其地形、地物清晰，精度较好，可满足本报告编制使用。

3. 工程、环境地质图

在地形地质的基础上，补充了工程地质、环境地质成果和本次调查的相关内容。图件较原图内容更趋详细完整，真实可靠。

4. 水文地质图

综合水文地质图是在本次修测的地形地质图的基础上，在2000国家大地坐标系基础上，补充了本矿积累地质成果及的有关资料，结合本次调查水文资料。图纸内容较原图更趋详细完整。

5. 资源量估算图

以上次备案储量核实报告中资源量估算图为底图，标出2000国家大地坐标系，补充了煤矿2011年至2013年井下掘进的巷道，以及新的采矿证范围，重新估算了各批采煤层资源量。依据《煤、泥炭地质勘查规范》要求，按煤层稳定性及工程网度重新进行了批采煤层资源量分类和块段划分。采空区范围与2013年度矿山储量年报一致，历年矿山储量年报采空区及巷道均为矿山实测成果，数据真实可靠。

（三）探采对比结果

1、煤层

（1）煤层

本矿自2010年储量核实报告备案以来，再未投入新的勘探工作。与2010年12月编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》及备案证明（晋国土资储备字[2011]758号）进行探采对比，原可采煤层厚度未发生变化。

（2）煤质

与2010年12月编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》及备案证明（晋国土资储备字[2011]758号）进行探采对比，1、2、10、11号煤层煤类、灰分、硫分、发热量均无变化。由于井田缩小范围较小，煤质统计结果无变化。

2、地质构造

自2011年至2021年底矿山仅在1、2号煤层掘进开采，矿山井下巷道均进行了测量工作，本次利用历年井下巷道测量点80个，根据实测的巷道煤层底板标高，对已开采的地段进行了底板等

高修正。

2010年储量核实报告井田发育断层14条，未发现有岩浆侵入，构造类型为中等类型。本次采用的核实报告井田内总体构造不变，基建期间井巷工程新揭露断层7条。井田发育断层21条，新揭露陷落柱5个。未发现有岩浆侵入，构造类型仍为中等类型。详见表3-5-1。

表3-5-1　　井田地质构造前后变化对照表

分项	原报告	本次报告	备注
总体构造			
褶曲（个）	3	3	
断层（条）	14	21	
岩浆岩	0	0	
陷落柱	0	5	
构造类型	中等	中等	

（四）对开采技术条件的评述

该储量核实报告是通过收集以往勘查资料，结合本矿地质调查，进行综合分析研究而来的。报告基本查明了井田地层、构造特征；基本查明了各可采煤层的厚度、结构及可采情况；详细了解了煤质特征，确定了煤类，对煤的工业利用方向做出了评价。收集利用以往勘查资料，评述各可采煤层矿井水文地质条件、工程地质条件及环境地质条件；调查了解了矿井瓦斯、煤尘爆炸性等其它开采技术条件。能够满足编制本报告的要求，可作为编制矿产资源开发利用方案依据。

1. 对高级资源/储量区范围、资源/储量计算的评价

井田内可采煤层探明的资源/储量占保有储量的62.2%，能够满足开发利用方案编制的要求。地质报告中储量计算采用采用地质块段法的资源储量估算方法，符合本井田煤层构造中等、煤层赋存较稳定的特点；储量计算采用的参数比较合理，计算结果可靠性较高，井田勘探程度达到了方案编制要求，可以做为本方案设计的依据。

2. 地质资料的评价、存在问题及应补充勘探工作的建议

报告大致查明了井田内的主要地质构造、煤质、煤的用途等，查明了各可采煤层的赋存情况和井田水文地质情况，并对各可采煤层的开采技术条件进行了分析研究，报告能够满足开发利用方案编制的要求，但报告中还有一些问题需要进行补充和完善。

① 本矿采空区情况复杂，煤矿生产过程中对采空区应进一步核实。应严格执行预测预报、有掘必探、先探后采的方针，防止采空区内积水、积气等对矿井生产造成危害。

② 矿井生产中应始终贯彻“预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，加强探测，防止水害事故发生。

四、存在问题及建议

1. 由于本矿开采多年，采空区的积水、积气只是根据经验推断，推断可能有偏差。在今后生产过程中，应引起足够的重视，矿井设计及矿方开采时应引起注意，做到“预测预报，有掘必探，先探后掘，先治后采”，安全生产原则。

2. 在生产过程中，因地质条件或开采设计，造成了局部块段的资源储量呆滞，不具备回收条

件，建议加强资源储量动态管理，提高资源回收率。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据省厅等六部门《关于深化“放改服”改革规范矿业权和建设用地报批涉及各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发〔2019〕25 号）文件要求，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司与各类保护区重叠情况进行了核查。

根据 2022 年 12 月 21 日临汾市规划和自然资源局文件临自然资函〔2022〕700 号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿区范围与各类保护区核查的情况说明》。

自然资源部门：该公司矿界范围与地质公园、地质遗迹、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、 国家级一级公益林地、I 级保护林地不重叠。与霍州市辖区范围内的山西省永久性生态公益林、国家二级公益林、II级保护林地重叠，重叠面积 6.425 公顷；与汾西县辖区范围内国家二级公益林、山西省永久性生态公益林、II级保护林地重叠面积 8.77 公顷。重叠区域按照规定不需剔除。

文物部分：该公司矿界范围与一般不可移动文物（许村堡址）建设控制地带重叠，重叠面积约 618.1406 平方米。根据《中华人民共和国文物保护法》及有关规定，重叠区域设保安煤柱，无需扣除。

水利部门：公司矿界范围与郭庄泉域重点保护区重叠范围已经扣除，与汾河保护区范围不重叠。

生态环境部门：根据（临环霍函[2019]39 号）文件核查，该公司矿区范围与我市大张饮用水水源地、白龙饮用水水源地保护区范围不重叠。

表 3-6-1 矿区范围内不可移动文物拐点坐标

类别	名称	点号	CGCS2000（中央子午线为 111 度）		面积（m²）	备注
			X 坐标	Y 坐标		
市级文物	许村堡址	B1	*******.***	********.***	4000 平方米	矿井 2020 年井田边界扣除后，该文物已位于矿界外 92m。
		B2	*******.***	********.***		
		B3	*******.***	********.***		
		B4	*******.***	********.***		
		B5	*******.***	********.***		

表 3-6-2 矿区范围内不可移动文物保护煤柱拐点坐标

类别	名称	点号	CGCS2000（中央子午线为 111 度）		面积（m²）	备注
			X 坐标	Y 坐标		
市级文物	许村堡址	1	*******.***	********.***	4000 平方米	按照矿井 11 号煤层垂深留设
		2	*******.***	********.***		
		3	*******.***	********.***		

第四章　主要建设方案的确定

第一节　固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、建设规模

根据煤炭产业结构优化升级的总体规划，以及矿井生产现状、井田煤层赋存条件、开采技术条件、煤炭外运条件和市场需求等因素，方案认为矿井现 90 万 t/a 的生产规模是合理的，其理由如下：

（1）矿井证载能力

根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发〔2010〕8 号文《关于临汾市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司重组整合方案的批复》，本矿整合后生产能力为 90 万 t/年。山西省国土资源厅 2020 年 8 月 13 日为其颁发的证号 C1400002010051220066650 的《采矿许可证》，生产规模为 90 万 t/a。

（2）井田开采技术条件

井田地质构造中等，水文地质类型为中等，煤尘有爆炸危险性，现开采煤层为不易自燃煤层。设计开采的可采煤煤层均为结构简单至复杂、赋存区大部可采的薄至中厚煤层。现有条件下矿井适宜建设为中型矿井。

（3）资源/储量

截止 2022 年 5 月 30 日，井田内保有资源/储量为 4689 万 t，工业资源/储量 4498.3 万 t，设计资源/储量为 2572.9 万 t，设计可采资源/储量为 1836.4 万 t。矿井生产规模及服务年限对比情况详见下表。

4-1-1　　生产规模及服务年限对比表

项目名称	单位	方案I（60 万 t/a）	方案II（90 万 t/a）	方案III（120 万 t/a）	I比II	II比III	备注
矿井可采储量	万 t	1836.4	1836.4	1836.4	相同	相同	
矿井服务年限	a	21.9	14.6	10.9	多 7.3a	多 3.7	

根据生产规模及服务年限对比表，矿井各生产规模方案下的服务年限均不满足《煤炭工业矿井设计规范》，但考虑矿井现有生产系统、采掘设备及其经济效益与可持续发展，矿井生产规模还是维持现有 90 万 t/a 较为合理。

（4）技术装备

根据已批复的初步设计，本矿井下为一个生产采区布置一个回采工作面生产。1 号煤层首采工作面厚度 1.54m，装备一个工作面长度为 230m 的综采一次采全高工作面，工作面生产能力为 87.7 万 t/a。

（5）矿井现行生产能力

本矿现为基建矿井，矿井各生产系统均已按照 90 万 t/a 的能力进行施工建造。

综合矿井建设现状、现持有证载能力、矿区总体规划、矿井资源储量、市场需求情况及现有装

备水平，矿井维持现有 90 万 t/a 的生产规模是合理的。

2、产品方案

本矿原煤出井后运入霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂（300 万 t/a）洗选销售。

矿井原煤经筛分洗选后，矿产品为洗精煤、中煤和矸石三种，洗精煤主要作为炼焦用煤和炼焦配煤，中煤作为动力煤，矸石用于建筑等；矿产品煤质情况为：精煤灰分≤12.00%、水分≤13.00%，中煤灰分≥30.40%，矸石灰分≥76.00%。

二、确定开采储量

1、可采储量

（1）矿井保有资源/储量

根据 2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》，井田内截止 2020 年 5 月 30 日，本次资源储量估算采矿证范围内 1、2、10、11 号煤层累计查明资源储量 4798 万 t，保有资源量 4690 万 t，消耗 108 万 t。

（2）矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215－2015），工业资源/储量为地质资源量中探明的资源量 331 和控制的资源量 332，经分类得出的经济的基础储量 111b 和 122b，连同地质资源量中推断的资源量 333 的大部，归类为矿井工业资源/储量，即：

矿井工业资源/储量=111b+122b+333k

k—可信度系数，一般取 0.7～0.9，根据地质构造复杂程度及煤层赋存状况取值。

经计算可得矿井工业资源量为 4498.3 万 t。

表 4-1-2　　矿井工业资源/储量汇总表　　单位：万 t

煤层	保有资源/储量				333 可信度系数	333 折减	工业 资源/储量
	111b	122b	333	111b+122b+333			
1	596	11	391	998	0.9	39.1	958.9
2	446	29	200	675	0.7	60	615
10	829	111	388	1328	0.9	38.8	1289.2
11	1043	117	528	1688	0.9	52.8	1635.2
合计	2914	268	1507	4689		190.7	4498.3

（3）矿井设计储量

本次方案设计把 10、11 号煤层奥灰水带压区，突水系数大于 0.1MPa/m 的区域内资源储量按照矿井永久煤柱损失进行扣除。

矿井工业储量减去设计计算的井田境界煤柱、采空区保护煤柱、断层煤柱、带压区等永久保护煤柱损失后的储量。

经计算，全矿井设计储量为 2572.9 万 t。矿井设计储量详见表 4-1-3。

表 4-1-3　　矿井设计储量计算表　　单位：万 t

煤层	工业储量	永久煤拄损失						设计储量
		井田境界	采空区	带压区	断层	村庄	合计	
1	958.9	33.6	43		126.3	76.5	279.4	679.5
2	615	21.5	20		91.3	55.4	188.2	426.8
10	1289.2	27.2		289	169.2	149	634.4	654.8
11	1635.2	39.6		352.9	242	188.9	823.4	811.8
合计	4498.3	121.9	63	641.9	628.8	469.8	1925.4	2572.9

（4）矿井设计可采储量

矿井设计可采储量计算方法：矿井设计储量减去工业场地及井下主要巷道保护煤柱后乘以采区回采率。

采区回采率根据《煤炭工业矿井设计规范》确定，本矿井可采煤层均为稀缺煤种，其中 1、10、11 号煤层为中厚煤层，采区回采率取 83%，2 号煤层为薄煤层，采区回采率取 88%。

经计算，全矿井设计可采储量为 1836.4 万 t。矿井设计可采储量见表 4-1-4。

表 4-1-4　　矿井设计资源/储量计算表　　单位：万 t

煤层编号	设计储量	开采煤柱损失			开采损失	设计可采储量
		工业场地	大巷	小计		
1	679.5	17.6	68.5	86.1	100.9	492.5
2	426.8	24.4	43.0	67.4	43.1	316.3
10	654.8	31.5	77.4	108.9	92.8	453.1
11	811.8	31.4	88.2	119.6	117.7	574.5
合计	2572.9	104.9	277.1	382.0	354.5	1836.4

2、安全煤柱及各种煤柱留设和计算方法

（1）煤柱留设

井田内需要留设永久煤柱的有：井田境界保护煤柱、断层及采空区防水煤柱、地面村庄、建构筑物保护煤柱。

（2）各种煤柱留设计算

根据矿井防水煤（岩）柱的种类，按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的有关规定留设煤柱。

① 井田边界煤柱：

本矿水文地质条件中等，井田边界煤柱采用垂直法留设，本矿留设 20m。

② 断层、陷落柱及采空区防隔水保护煤柱：

目前本井田范围内 1、2、10、11 号煤层均存在断层、陷落柱及采空区，采空区防水隔离煤柱均按照 30m 留设。

该井田内的最大断层，F_1 断层最大落差为 200m，煤柱计算如下：

$$L = 0.5KM\sqrt{\frac{3P}{K_p}}$$

式中：L=煤柱留设的宽度，m；

K—安全系数，一般取 2～5；

M—煤层厚度或采高，m；

p—水头压力，MPa；

Kp—煤的抗拉强度，MPa。

由于本矿以往地质报告中未提供煤的抗拉强度 Kp，因此，设计中暂无法详细计算断层煤柱留设宽度，待煤层力学测定参数测定以后再最终确定煤柱宽度。根据周边矿井煤的抗拉强度数据计算，本矿 F_1 断层按不小于 150m 煤柱留设。矿方在建设生产前，须补充测量，根据《煤矿防治水规定》重新计算留设煤柱的宽度，方可最终确定留设宽度。

③ 大巷保护煤柱

主要巷道煤柱计算：$S_1 = \sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$

式中：

S_1—巷道保护煤柱的水平宽度，m；

H—巷道的最大垂深，m；

M—煤层厚度，m；

f—煤的强度系数。

即 1 号煤巷道煤柱为：$S_2=\sqrt{\dfrac{H(2.5+0.6M)}{f}}=\sqrt{\dfrac{244(2.5+0.6\times1.54)}{2.1}}=19.9\ m$

2 号煤巷道煤柱为：$S_2=\sqrt{\dfrac{H(2.5+0.6M)}{f}}=\sqrt{\dfrac{254(2.5+0.6\times1.01)}{2.1}}=19.4\ m$

综合考虑巷道煤柱均取 30m。

④ 井筒保护煤柱。

主斜井、管道井、副斜井、回风立井井筒垂深分别为 156m、154m、156m、109.5m。井筒围护带宽度确定为 20m，按照表土层岩层移动角 45°，基岩移动角 72°（表土层按 15m 计）进行投影计算留设，经作图计算得主斜井、管道井、副斜井、回风立井井筒保护煤柱一水平宽度分别为 80m、79m、80m、59m，二水平宽度分别为 113m、112m、113m、99.5m。

⑤ 地面工业场地保护煤柱

地面工业广场、已有的建（构）筑物地面范围按其实际占用范围并考虑其保护等级的维护带宽度而圈定，地面建筑均按II级保护，围护带宽度 15m，黄土层按 45°计算，岩层移动角按 72°进行投影计算留设，经作图计算得地面主井工业广场保护煤柱一水平宽度为 75m，二水平宽度为 108m；风井工业广场保护煤柱一水平宽度为 54m，二水平宽度为 94.5m。

⑥ 村庄保护煤柱

地面村庄围护带宽度确定为 15m，按照表土层岩层移动角 45°，基岩移动角 72°（表土层按 15m 计）进行投影计算留设，经作图计算得村庄保护煤柱宽度为 57.6m~82.4m。

3、矿井服务年限

矿井服务年限按下式计算：

$$T=\frac{Z}{A\bullet K}$$

式中：T—服务年限，年；

Z—设计可采储量，1836.4 万 t。

A—设计生产能力，90 万 t/年；

K—储量备用系数，取 1.4。

$T=\dfrac{1836.4}{90\times1.4}=14.6$。

经计算，矿井服务年限 14.6a。其中：一水平（1、2 号煤层）服务年限 5.8a，二水平（10、11 号煤层）服务年限 8.2a。

三、矿床的开采方式

该矿为兼并重组整合矿井，整合前各矿开采方式均为地下开采。且本井田地面为山区，煤层平均埋藏深度均大于 150m，宜采用地下开采方式。因此，本次开发利用方案依旧选择地下开采的开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、井田建设现状

本矿现为基建矿井（停建状态）。2011 年 8 月 26 日，山西省煤炭工业厅文件晋煤办基发〔2011〕1228 号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司兼并重组整合矿井开工建设的批复》。批复该矿的初步设计及开工报告，建设工期 24 个月。矿井 2011 年 12 月开工建设。山西省煤炭工业厅晋煤基局发〔2013〕204 号关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司整合改造矿井延长建设工期的批复；因煤炭市场疲软，2015 年 4 月至今，兴盛园煤业一直处于停工状态。目前井筒、一采区采区巷均已施工完成，由于原设施工完的水仓及泵房因采区巷服务范围仅为首采工作面，需在经筒落底点重新布置井底水仓、主排水泵房等硐室。地面土建工程主体工程均已完工。原初步设计及变更确定的矿井移交生产工作面，在本次矿界调整后该工作面已位于矿界外，所以原设计的接替工作面将作为矿井新的移交生产工作面。原设计的移交回采工作面建议矿方砌筑永久密闭后封闭矿界外的巷道。新的移交工作面正在掘进两条顺槽，井下机电设备安装工程仅主运输系统、排水设备已经安装完成，其余设备均未采购及安装。

2、井田开拓方式

矿井现为基建矿井，采用斜井开拓方式。

3、井口位置与开采水平划分

① 井口位置及工业场地

矿井现有的主井工业场地位于井田东南部边界附近，该场地为整合前的山西梨树园煤业有限公司工业场地，整合后本矿在该工业场地内布置有主斜井及管道井，副斜井，矿井行政、福利设施，生产所需的工业建筑。风井工业场地位于井田中东部，风井地内布置有回风立井，矿井各场地内生产设施均按照批复的初步设计进行建造，场地道路路况良好，能满足矿井生产的要求。

② 水平划分及标高

根据煤层赋存及煤层分布情况，井田共划分两个水平，1 号、2 号煤层划分为 1 个水平，水平标高为+432m，10 号、11 号煤层划分为一个水平，水平标高+335m。

4、开拓巷道布置

由于该矿目前为基建矿井，矿井的井筒、井底车场及硐室、采区巷道均已建成，本次设计维持矿井现有井筒及车场功能不变，仅对井下开拓巷道方案进行比较。

（1）上组煤开拓方案：

根据确定的井筒布置，对井下巷道布置提出以下两个方案进行比较：

方案一，将矿井原有一采区的三条位于井田东部边界的巷道刷大改造，作为矿井投产时的首采工作面系统巷道及矸石充填区域的系统巷道，已有的首采面胶带运输巷与已有煤仓连通，通过煤仓下部巷道与主斜井连通；首采面辅助运输巷通过采区辅助运输联巷与副斜井连通；首采面回风巷通过现有的回风巷与回风大巷连通，通过以上巷道连接形成首采工作面完整的通风运输系统。

主斜井落底后刷扩原有胶带输送机巷并向西北方向延伸，至一采区边界；副斜井落底后与已有辅助运输巷相连，并延伸已有辅助运输巷至一采区边界；回风立井落底后通过总回风巷与现有 1 号煤层中的回风大巷相连。在一采区与二采区分界处的胶带输送机巷处设二采区上抬式煤仓，煤层下口位于胶带运输巷，煤仓上口为二采区煤仓上仓巷，从煤仓上口向西北方向掘进二采区胶带运输巷至 F1 断层保护煤柱附近；平行于二采区胶带运输巷南侧布置二采区辅助运输巷；平行于带式输送机巷北侧布置二采区回风巷，巷道之间煤柱宽度为 30m。在二采区巷西部最低处设二采区水泵房及水仓。后期进风立井通过进风巷与二采区辅助运输巷连通，形成矿井二采区完整的通风运输系统。

根据巷道布置井下 1、2 号煤层采用联合布置，全井田一水平划分为四个采区，1、2 号层煤各划分两个采区。方案一详见插图 4-1-1、4-1-2。

方案二，主斜井落底后建上抬式煤仓，在煤仓的上口向北布置上仓胶带输送机巷，带式输送机巷以 16 度向下布置，落底于 2 号煤层后布置胶带输送机巷，沿 2 号煤层底板继续向北布置至 F_6 断层附近；副斜井掘进 861m 后在井筒中部向南折返以 6°坡向下，再掘进 593m 后落底于 2 号煤层，落底后建换装站，辅助运输改为单轨吊，平行于胶带输送机巷东侧 30m 布置辅助运输巷，并延伸至 F_6 断层附近；平行于辅助运输巷东侧 30m 布置回风大巷。

利用井田 F7 与 F11 断层之间的空隙，布置三条一采区采区巷，由北向南依次为一采区回风巷、一采区辅助运输巷及一采区胶带输送机巷。三条采区巷西部与井田南北向的开拓大巷相连，东部至现有采空区保护煤柱。一采区采区巷基本为上山布置，不设采区水泵房及水仓。设计一采区为双翼采区，工作面沿采区巷南北两侧布置。

从井田补 15 号钻孔位置的开拓大巷垂线位置开口，向正西方向布置二采区采区巷，二采区采区巷由北向南依次为二采区回风巷、二采区辅助运输巷及二采区胶带输送机巷。二采区采区巷向西至井田西部边界处的冲刷带，二采区采区巷也基本为上山布置，不设采区水泵房及水仓。设计二采区为双翼采区，工作面沿采区巷南北两侧布置。

根据巷道布置井下 1、2 号煤层采用联合布置，采区划分个数与方案一相同。方案二详见插图 4-1-3、4-1-4。

方案比选：方案一优点：

① 方案一能利用现有三条巷道，减少了井下巷道掘进工程量，巷道煤柱损失亦少；

② 工作面推进长度较大，减少了搬家倒面的次数，为矿井提高产能提供有利条件；

③ 采区回收资源较方案二多 20 万 t 左右，提高了资源回收率，增加了效益。

方案一缺点：

① 为使井筒与现有巷道相连，需在井筒中部新开口，井筒折返向下，增加井筒工程量、无轨胶轮车需折返运输；

② 工作面布置不规整，尤其是 1 号煤层的第二个工作面增加了运输环节，在回采时需对工作面长度进行调整。

方案二优点：

① 井筒直接落底，无需中部折返，减少井筒工程量 410m；

② 利用一组采区直接布置工作面，工作面较规整，运输环节少，无轨胶轮车无折返运输。

方案二缺点：

① 新建三条采区巷道增加巷道工程量 3853m，增加煤柱损失，减低采区回采率；

② 工作面推进长度短，频繁搬家，对矿井产量的提高影响较大；

③ 所有工作面顺槽均需穿落差为 20m 的 F_{11} 断层，对巷道掘进及工作面回采均不利。

综合以上比较因素，井下巷道布置设计推荐方案一。

（2）下组煤开拓布置

井田内 10 号、11 号煤层全部处在奥灰水位之下为全井田带压开采煤层，11 号煤层有大部区域为带压开采危险区，为在最大限度上保证安全，设计将下组煤巷道布置在 10 号煤层，减少对 11 号煤层底板隔水层的扰动。

将主斜井以原 20°继续向下延深，落底于 10 号煤层，落底后设上抬式煤仓，井下原煤通过煤仓、主斜井直接运至地面；

将管道井以原 21°继续向下延深，落底于 10 号煤层，井下建中央变电所、水泵房、主副水仓，井下涌水通过该井直接排除地面；

图 4-1　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 1 号煤层井田开拓方案一平面图

图 4-2　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 2 号煤层井田开拓方案一平面图

图 4-3　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 1 号煤层井田开拓方案二平面图

图 4-4　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 2 号煤层井田开拓方案二平面图

将原副斜井向西北方向以6°继续延深，期间偏转两次井筒方向，最终落底于10号煤层F7断层附近；

将上组煤的回风立井继续延深至10号煤层，作为下组煤的回风井。

将上组煤的后期进风立井继续延深至10号煤层，作为下组煤的进风井及安全出口之一。

井筒落底后沿东南-西北向布置一组巷道，分别为胶带输送机大巷、辅助运输大巷、回风大巷，其中胶带输送机大巷沿10号煤层底板布置，辅助运输大巷沿10号煤层底板布置，回风大巷沿10号煤层顶板布置，三条巷道平行布置。三条巷道与井筒连接形成下组煤完整的运输、通风系统。

10号煤与11号煤层平均间距为12.08m，属近距离煤层，设计两层煤共用一组巷道，联合布置。根据巷道布置，将整个矿井划分为一个采区，10号煤与11号煤共划分为两个采区。在巷道的两侧直接布置工作面，11号煤开采时通过顺槽斜巷与10号煤层巷道连通，开采11号煤层。下组煤方案详见插图4-1-5、4-1-6。

5、井筒

矿井移交生产并达到设计产量时，根据初步设计确定的开拓方案，矿井共设主斜井、副斜井、管道井和回风立井四个井筒。

① 主斜井：三心拱形，井筒净宽3.2m，净高2.4m，净断面8.15m²，倾角21°，斜长460m，装备1000mm强力带式输送机，铺设台阶和扶手，担负矿井提煤任务，为矿井的辅助进风井及安全出口，井筒为料石砌碹支护，本次设计表土段采用喷射厚度为100mm的混凝土加固井筒。

② 副斜井：半圆拱形，井筒净宽4.8m，　净高3.9m，净断面16.2m²，倾角6°，斜长677m，装备无轨胶轮车，担负矿井人员升降、提升矸石及清理撒煤、下放材料、设备等辅助提升任务，为矿井的主进风井和安全出口。

③ 管道井：半圆拱断面，净宽2.5m，净高2.45m，斜长381m，倾角21°，井筒净断面积为5.7m²。敷设管线，为矿井的进风井并兼做安全出口，该井筒落底于2号煤层底板下20m处，原煤仓附近，落底后布置中央变电所、水泵房、水仓等硐室。

④ 回风立井：净直径4.5m，净断面15.9m²，垂深175m，装备梯子间，担负矿井回风任务，兼作安全出口。

矿井各井筒特征见表4-1-5。

表4-1-5　　井筒特征表

井　筒　名　称		主斜井	副斜井	管道井	回风立井
井口坐标CGCS2000（三度带）	经距Y	********.***	********.***	********.***	********.***
	纬距X	*******.***	*******.***	*******.***	*******.***
井口坐标80（三度带）	经距Y	********.**	********.**	********.**	********.**
	纬距X	*******.**	*******.**	*******.**	*******.**
井口标高（m）		+581	+584	+574	+602.5
提升方位角（度）		142°19'42"	142°19'42"	147°57'56"	
井筒倾角（度）		20	6	21	90
落底水平标高（m）		425	428	420	433
井筒直径或净宽（m）	净	3.2	4.8	2.5	4.5
	基岩/表土	4.8	5.04/6.4	3.1	5.5/5.3
井筒断面（m²）	断面形状	三心拱	半圆拱	半圆拱	圆形
	净	8.15	16.2	5.7	15.9
	掘进	12.9	18.6/25.0	7.57	18.85/19.63
砌壁	厚度（mm）	500	120/400	300	400/500
	材料	料石	锚喷/钢筋混凝土	料石	混凝土
井　筒　装　备		1000mm带式输送机	无轨胶轮车	单轨	梯子间
备注		已有	已有	已有	已有

图 4-5　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 10 号煤层井田开拓方案平面图

图 4-6　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 11 号煤层井田开拓方案平面图

6、井底车场及硐室

副斜井落底后在井底设平车场，车场内设置换装站。

一采区煤仓为利用原有，煤仓为下窝式，垂高20m，净直径4.0m，有效容积200m³。

在主斜井落底处设主排水泵房、井底水仓、泵房安全出口，井底水仓由主、副仓组成，主水仓容积为2200m³，副水仓容积为1800m³，可容纳矿井8h正常涌水量。

在主斜井井底附近设井下消防材料库，在副斜井落底附近设井下永久避难硐室，在单轨吊运输巷与带式输送机巷之间设采区避难硐室，在单轨吊运输巷与回风巷之间设单轨吊充电硐室。

7.采区划分

结合煤层自然赋存条件及井下巷道布置，将全井田划分为6个采区，1、2号煤各两个采区，10号煤划分为一个采区，11号煤划分为一个采区，分别为0101、0102、0201、0202、1001、1101采区。待11号煤层开采结束后，采用短壁条带方法回收部分工业场地煤柱，大巷煤柱，增加资源回收率，延长矿井服务年限。井田内采区接替详见采区接续表4-1-6。

表4-1-6　　采区接续表

序号	煤层编号	采区编号	设计可采储量	生产能力（万t/年）	服务年限	开采年限														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	101	196.00	90	1.6															
2		102	296.50	90	2.3															
3	2	201	152.20	45	2.4															
4		202	199.28	45	2.8															
5	10	1001	453.10	90	3.6															
7	11	1101	574.53	90	4.5															
8	合计		1871.62		14.8															

8、井上下运输方式

① 地面运输

地面运输主要是公路运输。

② 井下运输

本矿井下大巷煤炭运输采用胶带输送机运输。井下现安装六部带式输送机，分别为SSJ100/60/2.5/2×90型（B=1000mm，v=2.5m/s，L=800m，YB2-280M-4　N=2×90kW）四条、SSJ-100/100/2.5/2×160（B=1000mm，v=2.0m/s，L=1000m，YB2-315M^{2}-4　N=160×2kW）两条。

井下辅助运输系统采用充电式单轨吊，选用DX80型防爆特殊型蓄电池单轨吊车2台。

五、矿井主要设备

矿井主要设备配备表4-1-7所示。

表4-1-7　　矿井主要设备配备表

名称	型号	主要参数	台数	备注
主提升设备	DTL100/2×250带式输送机	B=1000mm，V=2.0m/s，　Q=200t/h，W=2×250kw	1	
辅助提升设备	防爆无轨胶轮车		1	

续表 4-1-7　　矿井主要设备配备表

名称	型号	主要参数	台数	备注
通风设备	FBCDZ-10-№27 对旋式轴流风机	电机为 YBF560-10，功率为 185kW×2，10kV	2	
排水设备	MD280-43×9 型水泵	450kW ，电压 10kV，排水管φ273×12 无缝钢管	3	
压风设备	DLG-185 型螺杆式空气压缩机三台	额定流量 30.0m³/min，额定排气压力 0.8MPa，功率：185KW。	3	

六、矿井通风

1、矿井瓦斯

根据 2010 年 12 月中国矿业大学矿井瓦斯研究所编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司 1、2 号煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》，1 号煤层生产能力为 600kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 5.68m³/min，2 号煤层生产能力为 300kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 1.64m³/min。1、2 号煤层联合开采时矿井最大绝对瓦斯涌出量为 7.32m³/min，最大相对瓦斯涌出量为 3.86m³/t。属于低瓦斯矿井。

2、矿井通风

（1）通风系统及方式

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。由副斜井主进风、主斜井、管道井辅助进风和回风立井回风的通风系统。

（2）风井数目、位置、服务范围及服务时间

前期矿井设 1 个主进风井（副斜井），2 个辅助进风井（主斜井、管道井），1 个回风立井，共计 4 个风井，开采 F9 断层以西区域时（矿井投产 1.1a），设 2 个主进风井（副斜井、后期进风立井），2 个辅助进风井（主斜井、管道进风井），1 个回风立井，共计 5 个风井。

（3）掘进通风及硐室通风

掘进工作面采用局部通风机通风，选用局扇为 FBZ6.0/2×15kW 型。通风方式采用压入式独立通风。硐室通风除单轨吊充电硐室、采区变电所采用独立通风外，其余各硐室均采用新风串联通风。

（4）矿井风量、风压及等积孔的计算

① 矿井需风量

本矿副斜井进风量 70m³/s，主斜井进风量 20m³/s，管道井进风量 20m³/s，回风立井回风 110m³/s。开采至 F9 断层以西区域时（矿井投产 1.1a）开启后期进风立井，调整各井筒配风量副斜井进风量 60m³/s，主斜井进风量 20m³/s，管道井进风量 20m³/s，后期进风立井 10m³/s，回风立井回风 110m³/s。将矿井总进风量分配到井下各用风地点，具体配风量分配如下：回采工作面：14m³/s；掘进工作面：2 ×10m³/s；备用工作面：7m³/s；采区变电所（后期）2m³/s；爆破材料库：3m³/s；单轨吊充电硐室：2m³/s；无轨胶轮车：26m³/s；其它：36m³/s。

② 通风阻力计算

矿井通风容易时期负压为 791.96Pa；矿井通风困难时期负压为 1493.78Pa。

③ 等积孔

通风容易时期等积孔：A_{max}=4.65m²；通风困难时期等积孔：A_{min}=3.38m²；通风容易及通风困难时期为为小阻力矿井。

第二节　地热、矿泉水矿产的开采方案

兴盛园矿为煤矿，不涉及地热、矿泉水矿产。

第三节　防治水方案

一、水患类型及威胁程度

根据矿井水文地质条件、矿井生产采掘部署和生产衔接规划，兴盛园煤业矿井开采的主要水害是浅表层水、含水层水、老空水及奥灰水。

1、浅表层水

本区属于典型的大陆性气候，降雨多集中在6-9月份，大气降水及地表水可通过岩土层孔隙及长期开采条件下可相互沟通的煤层顶板冒落带下渗，是矿坑充水的主要来源之一。特别在雨季大气降水相对集中，可通过已开采的采空区形成的导水裂隙带直接进入井下。井田井田位于汾河西岸，沟谷发育，均为汾河支流季节性沟谷，可以补给冲积层含水层或浅埋藏地段含水层，在导水裂隙带作用下，可以进入煤层巷道或采空区，对矿井开采有一定的影响。同时，受降水的周期性及季节性变化影响，矿坑涌水量随之具有显著的动态特征。

2、含水层水

10、11号煤层顶板充水含水层为太原组层间灰岩岩溶裂隙含水层，该含水层组主要为K_2、K_3、K_4三层薄层石灰岩组成。其中K_2石灰岩较厚，平均9.48m，为10、11号煤层顶板直接充水含水层，K_3石灰岩平均厚2.48m，K_4石灰岩平均厚6.54m。单位涌水量0.0634-0.2786L/s·m，渗透系数0.1143-1.9687m/d，水位标高506.025-546.969m，属富水性弱-中等含水岩组。10、11号煤层顶板直接充水水源是矿井防治水不可忽视的充水水源。现阶段开采一水平（1、2号煤层）时对井下采掘影响小，但不排除揭露大的导水构造使矿井初期涌水量增大。

3、老空水突水

（1）本矿老空水

老空水对邻近或下部采掘安全影响较大，其影响程度主要取决于围岩性质，围岩受构造及采掘破坏程度、积水量、水位、防水煤柱尺寸等。井田内以往煤矿开采1和2号煤层，井田内存在1号煤层采空区和小窑破坏区，2号煤层也存在采空区。据调查，上述采空区及小窑破坏区部分存在积水。经推测估算1、2号煤层采空区积水面积总计积水面积214070 m²，积水量为105801m³。

（2）周边矿老空水

井田南部边界相邻山西霍州力拓煤业有限公司（原山西涧河煤业有限公司），该矿1、2号煤层已基本采空，现开采10号煤层。涧河煤矿与本井田相比处于煤层高端。其采空区一旦存在积水，易于顺层径流对本矿开采煤层造成一定威胁。因此，在与该煤矿临近边界处留足防隔水煤柱，严禁越界开采，防治突水事件的发生。现阶段未发现周边矿井有越层越界。但也应加强该采空区的监测，注意其积水情况。

4、奥灰含水层水

奥灰含水层构成了本区富水性最强的含水岩系。主要含水层为峰峰组和上马家沟组裂隙及岩溶较发育的厚层状石灰岩。据XK-3号水文孔对峰峰组抽水试验资料，单位涌水量0.1655L/s·m，渗

透系数 0.167m/d，水位标高 507.495m，富水性中等。据以往补 4、补 13 号水文孔对峰峰组和上马家沟组混合抽水试验资料，单位涌水量 0.1018-0.15L/s·m，渗透系数 0.98-1.36 m/d，水位标高 529.1-538.36m，富水性中等。在下组煤底板受构造破坏等薄弱地段，在奥灰水静水压力作用下，可能发生突水。因此，奥灰水对下组煤矿井充水影响较大。但本矿一水平一采区 1、2 号煤层在岩层非完整块段奥灰水最大突水系数分别为 0.0233MPa/m、0.0255MPa/m，带压程度不大。

二、矿井防治水方案

1、浅表层水

针对浅表层水水患问题主要有以下防治内容：加强对地面裂缝、塌陷区、河床渗漏区和小窑井口的巡查，发现之后进行全面封堵，事后检查封堵的质量和封堵的效果。另外对矿区地表塌陷区及处理情况、沟谷及地表水体的分布进行全面调查，建立矿区塌陷区台帐。雨季加强地表河流和地表积水区及塌陷区的巡查工作，在下组煤煤层露头区留设足够的防隔水煤柱；或在地表容易积水处修筑沟渠、挡墙；定期清理地表排洪沟，保持畅通等措施防治地表塌陷区水通过裂缝途径再渗入井下。

2、充水含水层

含水层水主要来自上部太原组 K_2、K_3 灰岩，此含水层富水性弱，在多年的矿井生产中，10 号煤顶板灰岩水对生产影响较小，但不排除在局部富水性可能较好，对工作面生产带来一定影响，要引起足够的注意。应采用地面瞬变电磁勘探及无线电波坑透查明规划期间工作面顶板富水异常区和导水构造探测后，视水量大小可采用预先疏干和并行疏干相结合的方法，在工作面回采前提前用钻孔或疏水巷疏干，同时在回采中仍继续进行并行疏干。

3、老空水

本矿 1、2 号煤开采后导水裂缝带高度沟通 K_8 砂岩含水层。且上部煤层工作面开采后的采空区积水，对下部煤层煤层开采影响极大，在采掘过程中加强探测，按照规定提前对周边及顶部影响生产的采空区积水进行探放。

本矿在井田边界附近布置工作面或掘进巷道时应及时进行探放水和留设足够防隔水煤柱。

对井下采掘活动有影响的采空区积水进行超前探放，同时根据涌水量大小配备不小于最大涌水量两倍的排水能力及配套管路等设施，有效防止水淹工作面事故的发生，确保工作面回采不受同层及上覆煤层采空积水威胁，必要时修辅助泄水巷，确保矿井安全生产。今后应对未查明的采空积水应采用物探和钻探等手段加强探测，并及时排放。对用于隔离积水的密闭墙，加强水压和水量的监测，并及时组织疏放，按要求施工探放水孔。

4、奥灰水

在生产中时刻关注采掘工作面情况、涌水量变化和钻孔水位变化，发现异常及时上报，以便及时采取措施。对于突水系数较大的西北部及东北部区域，应首先对导水构造进行注浆封堵和对应充水含水层部位进行注浆改造，必要时留设防水煤柱。在井田存在明显导水通道以及含水层富水性较强的地段，应采取含水层注浆改造和导水通道进行封堵措施，确保生产安全。在生产中已揭露并未突水的断层，要加强观测，必要时采取注浆加固等措施，严防滞后突水发生。在井田内主要构造发育部位，特别在断层端点及构造相交点等部位发生突水的可能性较大，应采取一定的防治措施，对查明连通性较强的导水构造，按照规定合理留设防水煤（岩）柱及注浆加固等措施。

三、井田水害防治措施

1、地表水防治措施

对于裂缝塌陷区及河床渗漏区的地表防治水，井口附近或塌陷区内外的地表水体可能溃入井下时，必须采取措施如下：

（1）在雨季要特别注意工业场地沟谷及浅埋区的防洪，经常观测地表塌陷、老窑井筒塌陷、地裂缝发育情况及时进行填堵，防止大气降水和地表水对矿井开采造成威胁。

（2）兴盛园煤业各井口均建在高于附近的洪水位标高的地方，在不发生特大洪水的情况下，井口不受洪水威胁，对井口附近的防洪沟、电缆沟在雨季前均要进行检查、疏通，制定雨季防治水措施，确保顺利行洪、泄洪。

（3）防止汛期地表水通过塌陷区裂缝导入井下，采取如下措施：

① 容易积水地点应修筑沟渠，排泄积水。修筑沟渠时，应避开露头、裂隙和导水岩层。特别低洼地点不能修筑沟渠排水时，应填平压实；如果范围太大无法填平时，可建排洪站排水，防止积水渗入井下。

② 井下回采工作面开采时，应进行地面采前和开采过程中及采后的连续观测，发现地裂缝和地面塌陷及时用黄土进行填堵、压实。

③ 每次降大到暴雨时和降雨后，必须派专人检查矿区及其附近地面有无裂缝、老窑塌陷和岩溶塌陷等现象。发现漏水情况，必须及时处理。并及时观测井下水文变化情况，发现涌水量增大时，及时分析原因，寻找导水通道，采取相应措施，防止水患事故发生。

④ 严禁开采井田内煤层的各类防隔水保护煤柱。

（4）及时与气象、水利、防汛等部门进行联系，建立灾害性开气预警和预防机制。及时掌握可能危及煤矿安全生产的暴雨洪水灾害信息，密切关注灾害性天气的预报预警信息；及时掌握汛情水情，采取安全防范措施；加强与周边相邻矿井信息沟通，发现矿井出现异常情况时，立即向周边相邻矿井进行预警”。

（5）排到地面的矿井水，必须妥善处理，避免再渗入井下。

2、防水煤（岩）柱留设

（1）工业广场煤柱：工业广场按照 1 级保护煤柱予以保护，周边围护带 20m，井田境界煤柱 20m，巷道煤柱 30m 留设；

（2）村庄、道路煤柱：井田范围内农民生活、乡间公路一般不留设煤柱、地面塌陷道路裂缝由矿方予以填高修复；

（3）巷道与水体之间的距离不得小于巷道高度的 10 倍，即 30m；

（4）断层煤柱：一水平 F_1 断层煤柱取 150m，其它导水断层煤柱取 30m；

设计采用的计算数据度与实际留设煤柱的工作面数据有一定距离，不能准确的计算防隔水煤柱的留设高度，今后揭露工作面实际煤层厚度再从新进行计算。

3、奥灰岩溶水突水防治方案

本矿井下主要水害为奥灰岩溶突水。矿井应重点对隐伏断裂构造（断层、陷落柱）的探查。井下断层、陷落柱破碎带是地下水活动的通道，有可能沟通各含水层之间的水力联系，特别是今后煤层开采的进一步破坏，更有利于这种沟通的实现。工作中应注意矿井地质工作，水文资料的收集整理合理预测预报，即时探查、验证加以预防。遇导水断裂可采用留设防水煤柱、注浆加固，优化采掘布置，调整采煤方法等成熟有效手段加以防治。由于矿井带压区最大突水系数大于 0.1Mpa/m，井田构造类型为中等，井下断层发育，井下防治水工作有一定难度。

（1）井田存在封闭不良钻孔，各钻孔坐标位置、孔深、终孔层位、孔斜等已查明，但部分钻孔无详细封孔资料。为确保生产安全，煤矿采掘工程接近各钻孔时，应做好探测防范工作，防止因钻孔导水引发突水事故。

（2）井田内各可采煤层均不同程度受奥陶系岩溶水的影响，并且带压区存在断层、陷落柱等

导水构造破碎带，是煤矿生产的重大安全隐患，建议煤矿重视对断层、陷落柱的勘探和研究，以防导水发生淹矿事故。在煤层的掘进中利用物探或钻探进行探测，防止突然揭露较大断层或导水陷落柱酿成突水事故。工作面在回采前必须采用物探或钻探手段探测采煤工作面内部是否有隐伏的陷落柱和断裂构造，以便采取预防措施，防止突水。

（3）留足防水煤柱。防水煤柱留设原则是在充分考虑"安全可靠与资源充分利用，开采方法和强度、构造与岩性之关系"。开拓、采掘布局与煤柱的协调关系的同时，在不宜采取疏放措施的突水区域，设置防水煤柱。

（4）对已经查明的突水水源通道立即进行注浆充填加固等措施，切断水源后方能继续采掘。

（5）要常备必要的防治水和救灾抢险物资、工具和排水设备、配件等。

（6）广泛开展职工防治水知识教育，每年由地测和矿职教办联合进行一次全矿范围内的防治水知识教育，强化职工防治水意识，提高自救、互救能力。

（7）矿井应建立水文监测智能预警系统，该系统能够实现长期在无人值守的条件下对水文钻孔的水压、水温进行实时监测，能够及时对地下水位进行动态观测，并且设定有报警值，能够及时发出报警信号，为预防矿井发生奥灰水透水事故提供有力保证。

（8）同时应委托有资质的水文地质勘探单位，采用先进、适宜的勘探方法对带压开采范围的地质构造进行导水性评价，为奥灰水防治提供科学依据，以便采取有效的防治水工程。

4、防治奥灰水预防措施

（1）从预防做起，提高工作人员的意识水平，对井下工作人员进行技术培训，使其了解判断突水前兆的一些方法。工作面或其它地点在突水前，一般都是有预兆的，如挂红、挂汗、煤壁变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起、水色发深有臭味、工作面有害气体增加、裂隙出现渗水等。当发现上述突水预兆时，必须停止作业，判明情况，及时向矿方有关部门或领导报告。如情况紧急，必须立即报警，撤出井下所以工作人员。

（2）工作面回采过程中，应采取原有水文资料、工作面富水性探测资料的静态分析和工作面回采推进情况、含水层水位动态观测相结合的方式，进行工作面突水的预测预报工作，以提高工作质量，更好的指导回采。

（3）对断层发育的地段，要探明断层的位置、产状和规模、断层带宽度、充填物、充填程度、胶结物、岩溶裂隙发育程度、富水性、断层两盘对接部位岩性等。断层被巷道揭露或穿过，暂时没有出水现象，如果隔水层厚度及水压处于临界状态，容易产生延迟突水，这种延迟突水在华北型煤田中已多次发生，因此要严加防范。

（4）对于断层端点、断层与断层相交、断层与褶皱相交以及褶皱与褶皱的端点处，往往是最易发生突水的薄弱面，即是容易发生突水的位置，必须加强探测，采取合理留设防水煤（岩）柱、注浆封堵加固等措施。

5、防治奥灰水技术措施

根据突水危险性评价结果，针对不同危险性区段分析具体原因，有针对性的制定防治水对策与措施。

（1）突水相对安全区，即突水危险性小的区段，一般情况下不会发生突水事故，但也应加以防范，建议采取以下措施：

① 在生产过程中关注回采工作面情况、矿井涌水量以及奥灰水位变化，发现预兆停止作业，及时上报采取措施。

② 在查明隔水层薄弱、断层或裂隙带导水通道的基础上，对于查明确实导水对应奥灰含水层富水性强的断裂构造带，进行注浆封堵或对充水含水层进行注浆改造，必要时留设防水煤柱。

（2）突水危险区，即突水危险性较大区段，预测发生突水的可能性较大，应严加防范，建议

采取以下措施：

① 在生产中要时刻关注矿井涌水量、奥灰水位变化情况、采掘工作面异常情况，以及全面分析、判断突水前兆的各种异常情况，发现异常立即向主管部门及领导报告，并采取预防措施。

② 建议在生产中超前探水，利用物探、钻探综合勘查手段，探查隔水层薄弱地段、富水区段和潜在导水通道，如断层及断裂带等，以便采取相应防范措施。

③ 建议利用物探、钻探手段，探查工作面范围煤层底板岩层的连续性及裂隙发育情况，确定裂隙发育地段，采取注浆改造等措施加固隔水层，使其变为相对隔水层或隔水层，进一步提高煤层开采安全性。

④ 建议在生产中采取疏降奥水水压至安全水压以后，再进行回采作业，对于情况复杂地段，在巷道掘进过程中进行超前探放水并酌情设立防水闸门。

⑤ 对隔水层较薄的地段，采取注浆加固隔水层，以确保隔水层强度满足水压破坏及安全开采的要求。

⑥ 在井田西北部水头压力较大且断层发育的区段，采取疏水降压的方法，并根据具体情况和现场经验，把奥灰承压含水层水头压力降到隔水层能承受的水头压力以下。

⑦ 对井田范围内的断层和褶皱构造分布区，由于这些构造在一定程度上存在破坏了隔水层的连续性，当生产中遇到这些构造时，可能作为导水通道直接或间接把奥灰水头引入工作面造成严重后果。这些区段是生产中重点防范的区段，应采取必要的防水措施。建议利用物探、钻探等手段查明具体富水性，在此基础上采取超前探放水措施或预留煤柱进行防治，并酌情设立防水闸门实现分区隔离开采。在断层发育地段，即规模较大的导水断层及断层带，也应采取在断层发育区段内疏水降压的措施。

6、其它防治奥灰水技术措施

（1）注浆加固应有专门注浆设计，在注浆结束后应当利用有关手段对注浆效果进行检验，检验合格后工作面方可进行回采。

（2）按照《煤矿防治水细则》的有关探放水要求，加强井下采掘过程中的超前探放水工作。对隐伏构造进行物探（井下物探）加钻探，以掘进工作面钻探为主的超前探测，对探测到的导水构造和不安全构造或留煤柱，或注浆加固。真正做到预测预报，有掘必探，先探后掘，先治后采。

（3）加强地下水动态监测，以井下观测为主，在地表适当布置，系统观测地下水水位（水压）、水质、水温动态变化，并建立水文地质观测台账。

（4）对封闭不良钻孔情况进行全面排查，建立钻孔资料台账，废弃的钻孔必须按照规范要求进行封孔。

（5）由于井田内太灰及奥灰含水层发育具有各向异性，富水性不均一的特点，开采下组煤层时，巷道掘进应严格执行《煤矿防治水细则》的有关原则，利用相关手段查明前方岩层底板灰岩的富水性特征，确保安全后方可施工。

（6）建立完善矿井防治水机构是确保矿井安全生产的保障。建立制定管理周密，责任到人，措施到位，实施有监管，事后有总结，环环相扣的管理链条，确保矿井防治水工作有效、有序、顺利进行。

（7）建立切实有效的防治水制度是确保防治水工作顺利进行的依据。根据本矿实际，有针对性的制定防治水制度及技术措施，建立强有力的排水系统，从地面到井下，从巷道掘进到工作面回采，从预测预报到日常探放水等，工作程序化，措施标准化，管理制度化，为做好矿井防治水工作提供有力保障。

（8）建立强排系统（抗灾排水系统），水泵为卧式潜水泵，地面集控（控制中心在奥灰水位之上），按《煤矿安全规程》强排能力不小于矿井最大涌水量。

（9）制定水害应急预案。水害应急预案是提高矿井水害事故应急能力、降低矿井水害事故财产损失和人员伤亡的重要保障。本矿应根据矿井实际制定出一套行之有效的水害应急预案，及时、有效的控制和处理煤矿水害事故。

（10）建立和完善矿井水文地质保障系统。矿井防治水是一项经常性、综合性的系统工程，需要对多种信息进行及时准确的分析计算，绘制所需图、表，建立和完善矿井防突水信息保障系统，包括煤矿突水预警系统、地测信息系统、水化学快速判别系统等，为确保矿井安全生产提供有力保障。

7、“有掘必探”工作

兴盛园煤业井下需严格执行“三专两探一撤”的工作要求，对每个采掘工作面均制定超前探测设计，包括《掘进工作面地质说明书》、《钻探设计及安全措施》、《物探设计及安全措施》等。采用钻探和物探手段按照工作面防治水设计进行超前探测，编制物探成果资料，对物探异常区域及时下发停掘及钻探通知单，进行钻探验证，确保工作面安全采掘。对回采工作面和掘进工作面实施“预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采”工作。切实对采掘工作面做到“有掘必探，有采必探”。每个工作面均提交《掘进工作面地质说明书》、《回采工作面地质说明书》、《工作面超前探测设计》、《探放水设计》等。

8、井下探放水

探放水方面，矿井配备有专业的钻探队伍，采用了钻探加物探的方法。

对于周边老空水的探放，一定“坚持有掘必探，先探后掘（采）的原则”，“对小窑老空充水区、充水巷道、导水断层、强含水层、陷落柱、老钻孔等需要探放水的地区，都必须确定探水警戒线，并准确地绘制在采掘工程平面图上，开拓掘进工程到达警戒线时，必须先探后掘，严格掌握钻孔的超前距离。探放老空积水的超前钻孔，超前距不得小于 30m；严禁用煤电钻代替专用探水钻进行探放水。对于邻矿的有害气体，采用处理瓦斯积聚的方法，如果小窑老空的有害气体浓度偏高，则必须先进行抽放，再采取相应处理方式。如果邻矿为积水区，可采用截水和堵水两种措施。在涌水的巷道中设置水闸门或水闸墙。堵水采用注浆堵水，将专门制备的浆液通过管道压入地层裂隙或孔洞，经凝结、固化后达到隔绝水源的目的”。

9、区域、局部探放水措施及设备

（1）探放水原则

井下必须做好水害分析预报，坚持预测预报、有掘必探、先探后掘、先治后采的探放水原则。

建议开拓和生产期间采掘工作面掘进（回采）遇到下列情况之一时，必须进行探水：

① 接近水淹区或情况不明的井巷、老空巷道或相邻煤矿时；

② 接近可能与河流等水体相通的断层破碎带时；

③ 上层采空区有积水，在下层进行采掘工作，两层间垂直距离小于回采工作面采厚的 40 倍或小于掘进巷道高度的 10 倍时。

④ 接近含水层、导水断层时；

⑤ 接近有出水可能的钻孔时；

⑥ 打开隔离煤柱放水前；

⑦ 接近其它可能出水地段时。

（2）探放水安全措施

① 当老空、老巷、废弃硐室等积水区的位置准确且水压又不超过 981Kpa 时，探水起点至积水区的最小距离：煤层中不得小于 30m，岩层不得小于 20m。

② 对矿井的积水区，不能确定其边界位置时，探水起点至推断的积水区边界的最小距离不得少于 60m。

③ 掘进巷道附近有断层或陷落柱时，探水起点至最大摆动范围预计煤柱线的最小距离不得小于20m。

④ 探水钻孔的直径大小根据钻机的规格确定，一般采用75mm。孔数通常不少于3个。钻孔布置成扇形，其方向应在工作面前向的中心和上下左右都能起到探水作用。探水钻孔至少有一个中心孔。其它孔与中心孔成一定角度。

⑤ 防止孔口被水冲破

为了防止孔口被水冲坏，用水泥和套管加固孔口，其长度不应小于1.5～2.0m。当水压较小（294～392KPa）时，可随时用木楔封闭钻孔；如水压较大（981～1962KPa）时，可加设防喷装置，防止钻进时喷水。由于探水钻眼布置方法可分为垂直、倾斜和水平的，则防喷装置的结构也有所不同。垂直钻眼用防喷帽和防喷接头；水平和倾斜钻眼，采用盘根密封器。在水压过大时，为了安全钻眼，还可以设反压装置和防压控制装置。

⑥ 探水时应采取的安全措施

A、加强巷道钻孔附近巷道支护，背好顶帮并在工作面迎头打好坚固的立柱和护板；

B、清理浮煤，挖好排水沟，保证水流畅通，同时应备存相当容量的水仓和排水设备；

C、探水地点与其相邻地区的工作地点保持信号联系，安设专用电话，一旦出水要通知受水害威胁地区的工作人员撤离危险地点；

D、打钻时，要注意观察钻孔情况，如发现岩壁松动或沿杆向外流水超过正常打钻供水量以及放出有害或易燃气体等现象，要立刻停止钻进（不得移动或拔出钻），切断电源，撤出人员，报告矿调度室；

E、在水压较大的地点探水时要设套管，钻杆通过套管打深水孔，套管上安设有水压表和阀门。

⑦ 放水

当探到水源后放水，为保证安全必须注意：

A、放水前，应估计积水量、水位标高、矿井排水能力和水仓容量等，并研究放水顺序和控制放水孔的流量，作出放水设计报上级批准；

B、探到水源后，水量不大时可利用探水孔放水，水量很大时需要另打放水钻孔；

C、正式放水前，应进行水量、水压和煤层透水性试验，如发现管壁漏水和放水效果不好等情况，应及时处理；

D、应事先规定人员撤退路线。保证路线畅通，沿途应有良好照明。

⑧ 开采10、11#煤层时，探1、2#煤采空区积水措施

上部采空区积水可通过钻探、物探等手段查清其积水区范围、积水层位、深度和积水量，并在积水处重点查清各种可能突水通道的位置。

上部采空区积水的处理措施主要采用排泄。其排泄方式有：

A、从采空区低洼处直接安泵排水；

B、在工作面开采前下泄排除；

C、从地面打钻孔预先泄水，钻孔下方施工专门水仓排水。

（3）探放水设备

设计探放水钻孔设备选择ZLJ－400型钻机，钻进深度200m，共四台，用于掘进、回采工作面等需要超前探放水的地段。

水泥砂浆封孔泵选择KBF型，共四台，用于钻孔封孔。

（4）标明水灾应急撤退路线

开采受水患威胁煤层，特别是在险区作业，应确定并及时修订井下人员遭遇水险的撤退路线，撤退路线应标在避灾路线图上，沿线特别是分岔点应设有明显标记，使井下作业人员对此熟知。

（5）其它措施

① 严格按照《煤矿安全规程》、《煤矿防治水细则》及有关文件要求精神，做好采掘工作面探放水设计，并保证实施。

② 完善涌水量基础台账，严格排查井下各涌水量变化情况，查明原因，并准确上图，对采空区积水要清楚，及时疏放。

③ 详细检查井下各密闭是否存在漏水现象，并检查各密闭内积水情况。

④ 井下巷道设置明显的路标和避灾路线，编制水灾预防应急预案，并贯彻到各采掘组队，各采掘组队必须熟悉避灾路线，一旦遇到灾情及时汇报和及时撤人。

⑤ 坚持"预测预报，有掘必探，先探后掘，先治后采"的方针，做好探放水工作，防治水害发生。

⑥ 随时掌握矿井涌水量变化情况，对采空区积水须跟踪探测；在今后开采 2、10、11 号煤层时，必须先对上部号煤层采空区积水进行探放水；在采空区下山方向开采煤层时，必须对上山方向采空区积水进行探放；在与已采空的工作面相邻掘进时，必须提前探放相邻采空区积水。

⑦ 定时和相邻矿井进行采掘图纸的交换、沟通，严禁越界开采，避免相邻矿井越界开采造成水害故的发生。

（6）进一步完善矿井排水系统，增强矿井抗灾能力。

加强排水与供电系统的管理和维护，保障井下中央水泵房的排水能力，建立完善的排水系统，排水系统不完善的工作面，不得生产，待完善排水系统后，再恢复生产。井上下并配备一定的应急排水设施。

10、井田水害防治组织管理措施

根据《煤矿防治水细则》和晋政办发〔2011〕70 号文件相关要求，本次设计针对本矿井主要水害类型及威胁程度，成立地测防治水小组，具体设置情况如下：

（1）煤矿企业、矿井的主要负责人（含法定代表人、实际控制人）是本单位防治水工作的第一责任人，总工程师（技术负责人）具体负责防治水的技术管理工作。

本矿井矿长为防治水工作的第一责任人，矿总工程师具体负责防治水的技术管理工作。

（2）煤矿企业、矿井应当按照本单位的水害情况，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用探放水设备，建立专门的探放水作业队伍。水文地质条件复杂、极复杂的煤矿企业、矿井，除上述规定外，还应当建立专门的防治水机构。

本矿井成立"防治水办公室"，"防治水办公室"属矿总工程师分管，下设正、负主任各 1 名，防治水专业技术人员 15 名，设"井下探放水组"、"地面防汛组"、"技术组"，负责矿井日常井上、下防治水工作。

（3）煤矿企业、矿井应当建立健全水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度、水害预测预报制度和水害隐患排查治理制度。

由矿总工程师牵头，负责编制并安排落实以上各项规章制度。

（4）煤矿企业、矿井应当编制本单位的防治水中长期规划和年度计划，并组织实施。

由矿长牵头，编制本矿的防治水中长期规划和年度计划，并组织实施。

（5）煤矿企业、矿井应当对职工进行防治水知识的教育和培训，保证职工具备必要的防治水知识，熟悉水灾避灾路线、提高防治水工作的技能和抵御水灾的能力。

由矿总工程师牵头，对本矿所有下井职工进行防治水知识的教育和培训，每职工每年度防治水知识培训不少于 10 课时。

（6）煤矿企业、矿井应当加强防治水技术研究和科技攻关，推广使用防治水的新技术、新装备和新工艺，提高防治水工作的科技水平。

（7）制定井下水灾应急疏散预案，定期组织演练。

由矿长牵头，制定井下水灾应急疏散预案，定期组织演练。井下水灾应急疏散预案演练每年不少于 1 次

11、排水设备

兴盛园煤业未来开采 1、2 号煤层，矿井生产规模达 90 万 t/a 时，矿井正常涌水量 80m³/h，最大涌水量 150m³/h。矿井主排水系统最大排水能力 546m³/h，满足矿井安全生产需要。

（1）矿井主排水系统

在一采区胶带机巷尽头设水、副仓及主排水泵房，排水管路沿一采区胶带机巷和管道井井筒敷设。其中主水仓容积为 2200m³，副水仓容积为 1800m³。矿井排水主水泵使用 3 台 MD280-43×9 型离心式水泵，电机功率为 450kw，水泵额定流量 280m³/h，额定扬程 387m。正常涌水期间，三台泵为一台工作，一台备用，一台检修，两趟排水管一趟工作，一趟备用；最大涌水期间，三台泵为两台工作，留有一台检修泵，两趟排水管全部投入工作，经主斜井敷设的 2 趟φ273×12mm 无缝钢管排至地面沉淀水池。

（2）兴盛园煤业根据各采掘工作面按照实际需要，在巷道低洼处施工了临时水仓，并安装了小型排水泵：其中在回采工作面配置水 2 台 BQS50-30-7.5 型矿用潜水泵，沿巷道铺设了 2 趟Φ100mm 水管排至采区巷排水渠，经排水渠排到主、副水仓；在掘进工作面配置 2 台 BQS50-30-7.5 型矿用潜水泵，沿巷道铺设了 1 趟Φ100mm 水管排至采区胶带巷水沟，经水沟自流至主、副水仓仓。

第五章　矿床开采

第一节　固体矿产的露天开采

兴盛园煤业不涉及露天开采。

第二节　固体矿产的地下开采

一、矿区总平面布置

1、矿井开采总顺序

矿井煤层间开采顺序为先开采 1、2 号煤层，然后开采 10、11 号煤层。煤层总体开采顺序为有近到远，由上而下顺序开采各可采煤层。

2、采区接替

将全井田划分为 6 个采区，1、2 号煤各两个采区，10 号煤划分为一个采区，11 号煤划分为一个采区，分别为 0101、0102、0201、0202、1001、1101 采区。待 11 号煤层开采结束后，采用短壁条带方法回收部分工业场地煤柱，大巷煤柱，增加资源回收率，延长矿井服务年限。井田内采区接替详见第四章表 4-1-6 采区接续表。

3、首采工作面位置

本矿为基建矿井（现停建），设计移交回采工作面为 1 号煤层 010101 工作面，井下布置一个采区一个回采工作面达产。掘进工作面为 010102 工作面运输顺槽、回风顺槽顺槽掘进工作面。

经计算，现矿井开拓煤量为 408.82 万 t，可采期 3.2 年；准备煤量为 408.82 万 t，可采期 3.2 年；回采煤量为 43.93 万 t，可采期 0.5 年，矿井三量可采期符合国家和山西省相关规定。

二、生产规模验证及论证

1、推荐的矿井生产能力

本井田可采储量共计 1836.4 万 t。主要可采煤层赋存较平缓，地层倾角较小，3°—8°左右，断层附近局部达 14°左右，井田构造复杂程度为中等类型，水文地质类型属于中等，矿井为低瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险性，开采煤层属自燃煤层。方案推荐矿井生产能力为 90 万 t/年。

2、矿井生产能力验算

本次方案设计井下以 1 号煤布置一个采区一个回采工作面，并配备两个综掘工作面，矿井采掘比为 1:2，以保证矿井达到设计生产能力及矿井正常的采掘衔接。

（1）回采工作面生产能力计算

回采工作面采用“四六制”作业，三采一准，每班割 3 刀煤，每天割 9 刀煤，完成 9 个循环，采煤机截深 0.8m，日进度 7.2m，正规循环率 0.85，年推进度 2020m。

工作面生产能力计算公式：$Q_{采}=L\times l\times M\times \gamma\times K$

式中：L——工作面年推进度，2020m；

l——工作面长度，220m；

M——采高，1.54m；

γ——容重，1.29t/m³；

K——工作面回采率，取 0.95，

则：$Q_{采}$＝2020×220×1.54×1.29×0.95＝838702t=83.8 万 t

（2）掘进工作面生产能力计算

井下配备两个掘进工作面，两个掘进面年掘进总长 6000m。掘进纯煤断面积 7.25 ㎡。

$Q_{掘}$＝1.29×6000×7.25＝56115t=5.6 万 t

（3）矿井生产能力

矿井生产能力：$Q_{总}$＝$Q_{采}$＋$Q_{掘}$＝83.8+5.6=89.4 万 t/a。可满足矿井 90 万 t/a 生产能力。

经上述计算，矿井 1 号煤层布置一个回采工作面，并各配备 2 个掘进工作面，能够满足矿井设计生产能力。五年内工作面接续详见表 5-2-1。

3、矿井采掘设备

（1）回采设备

设计以两个综采一次采全高工作面同时生产保证矿井 90 万 t/年的生产能力。首采工作面为一采区东部的 10101 首采工作面，接替工作面为首采工作面北部 10102 工作面。

矿井采煤工作面和掘进工作面配备的主要设备如表 5-2-2～3 所示。

表 5-2-1　　五年采掘进度接替表

年　度	掘进	掘进煤量（万 t）	开采（工作面）	开采煤量（万 t）
投产第一年	1 号煤层 010102、010103、010104 工作面顺槽、开切眼	5.0	1 号煤层 010101、010102、010103、010104 工作面	89
投产第二年	1 号煤层 010105、010106、010107、010108、010201、010202 工作面顺槽、开切眼	5.6	1 号煤层 010104、010105、010106、010107 工作面	88
投产第三年	1 号煤层 010202、010203、010204、010205、010206、010207、010208 工作面顺槽、开切眼	5.2	1 号煤层 010108、010201、010202、010203、010204、010205 工作面	87
投产第四年	1 号煤层 010209、010210、010211、010212、010213、010214、010215 工作面顺槽、开切眼	5.2	1 号煤层 010206、010207、010208、010209、010210、010211、010212 工作面	87
投产第五年	1 号煤层 010216、010217、010218 工作面顺槽、开切眼； 2 号煤层 020101、020102、020201、020202、020203、020204 工作面顺槽、开切眼。	5.5	1 号煤层 010212、010213、010214、010215、010216、010217、010218 工作面； 2 号煤层 020101 工作面； 2 号煤层 020201、020202 工作面。	88

表 5-2-2　　1 号煤层回采工作面机械设备配备表

序号	设备名称	设备型号	功率（kW）	单位	数量			备注
					使用	备用	合计	
1	采煤机	MG2×100/480-WD	480	台	1		1	
2	可弯曲刮板输送机	SGZ764/400	2×200	台	1		1	
3	转载机	SZZ764/132	132	台	1		1	
4	破碎机	PLM110	110	台	1		1	
5	可伸缩带式输送机	SSJ-1000	2×90	台	1		1	
6	液压支架	ZY5000/11/26D		架	141	10	151	
7	过渡支架	ZYG5000/11/26D		架	5		5	
8	端头支架	ZTZ8000/15/30D		套	4		4	
9	乳化液泵站	BRW400/31.5	250	套	1		1	

续表 5-2-2　　1 号煤层回采工作面机械设备配备表

序号	设备名称	设备型号	功率（kW）	单位	数量			备注
					使用	备用	合计	
10	喷雾泵站	BPW320/10	75	套	1		1	
11	单体液压支柱			根	160	20	180	
12	π型梁	L＝3.4m		根	150	10	160	
13	探水钻	ZY-1250	22	台	1	1	2	
14	小水泵	BQS50-30-7.5	7.5	台	2		2	
15	回柱绞车	JH-20	45	台	2		2	

矿井达产时，为保证工作面的正常衔接，1 号煤层配备 2 个顺槽综掘工作面，分别为 10102 运输顺槽掘进面及 10102 回风顺槽掘进面。掘进工作面主要设备配备见表 5-2-3。

表 5-2-3　　掘进工作面主要设备配备表

序号	设备名称	设备型号	功率（kW）	单位	数量			备注
					使用	备用	合计	
1	掘进机	EBJ—120TP	190	台	2		2	
2	掘进带式转载机	JZP-100A	10		2		2	
3	掘进伸缩带式输送机	SSJ800/2×90	2×90	台	2		2	
4	喷雾泵站	KMPB320/10	75	台	2		2	
5	锚杆钻机	MYT-125/460	15	台	2		2	
6	除尘风机	FBCNo5.6	2×11	台	2		2	
7	局部通风机	FBDY№6.0	2×15	台	4		4	
8	混凝土搅拌机	LJP-I	2.2	台	2		2	
9	混凝土喷射机	PS5I	5.5	台	2		2	
10	探水钻	ZY-1250	22	台	2	1	3	
11	小水泵	3ZSB-135/17A	30	台	4		4	
12	锚杆打眼安装机	MYT-125/460	15	台	6	2	8	
13	激光指向仪			台	4		4	

三、采矿方法选择及比较

1、开采及水文地质条件

矿井一水平设计开采1、2号煤层，煤层赋存及开采技术条件如下：

（1）1 号煤层位于山西组中上部，煤层厚度 0.35～2.35m，平均 1.54m。结构简单，一般不含夹矸，偶见 1 层夹矸。顶板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩；底板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩多。1 号煤层在井田内发育稳定，为大部可采煤层。2 号煤层位于山西组中部，上距 1 号煤层 4.55～19.10m，平均 10.90m。煤层厚度 0.55～1.79m，平均 1.01m。结构简单，不含夹矸。顶板岩性多为泥岩、砂质泥岩，个别为粉砂岩、中砂岩，底板为砂质泥岩、泥岩，局部为粉砂岩、细砂岩。

（2）本井田属低瓦斯矿井，煤层属自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性。

（3）整个井田构造由一宽缓的褶曲和数条正断层所控制，地层走向以北东向为主，伴有北西向、东西向和南北向，倾向南东、北西、东和北向都有，地层倾角较小，3°～8°左右，断层附近局

部达14°左右。北部边界受什林大断层影响倾角较陡，井田内构造主要由三个褶曲和21条断层控制，发现5个陷落柱，局部发育有冲刷无煤带。本井田构造复杂程度为简单类型。

（4）1号煤层顶板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。2号煤层顶板为岩泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中砂。底板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板泥岩及砂质泥岩属软岩-较软岩。1、2号煤层顶板稳定性较差，顶板成为易冒落的松软顶板。使得1号煤层采掘时顶板不易管理，在掘进1号煤层煤巷时应加强支护。

（5）井田矿井水文地质条件为中等类型。

2、开采条件对采煤方法选择的影响

综观井田地层主要为一些宽缓褶皱，褶皱两翼倾角一般为3～8°。属缓倾斜地层，对煤矿生产的采区设计和工作面布置没有重大影响。但断层却有很大程度的影响。主要表现为下列几个方面：

（1）大中型断层较发育，落差大于30m的，且延伸稳定的断层带作为采区划分的边界；落差大于10m的，直接影响大巷布置、工作面回采方向及顺槽布置。

（2）井田内小于 5 m 的断层比较发育，而且常形成断裂带密集分布，影响到采区和工作面的布置。

（4）在断裂平行分布或分叉形成的密集带，其伴生节理也很发育，致使煤层十分破碎，虽利于落煤，但给顶板管理带来很大困难，增加了支护和维护费用。

（5）该井田断裂构造主要是高角度正断层，呈带状分布比较明显，在断层附近伴生有节理，正断层透水性好，既是良好的地下水通道，也是含有一定地下水的含水层，采掘过程中在断层附近常出现滴水甚至涌水等现象。给生产造成一定程度的影响。

（6）断层落差对采不同厚度的煤层有不同程度的影响。采煤设备通过断层的难易程度，取决于断层两盘煤层相连部分煤层厚度。若该厚度小于采煤支架的最小调节高度，则通过断层非常困难或不能通过，造成综采工作面搬家。

（7）断层与工作面交角不同对采煤的影响程度有很大的差别：当夹角小于 15°时，即断层走向与工作面近似平行时，断层全部或大部暴露于工作面，顶板破碎面积大、压力集中，支架移动困难顶板不易管理。当夹角为 45°左右时，即断层与工作面斜交时，一方面可以避免长距离过断层，另一方面又可以克服同一时期整个工作面都遇到断层的局面。因此对工作面生产影响较小。当夹角接近 90°时，断层在采面推进方向上过断层的长度增加，对采面正常生产有影响，对生产也较为不利。在长期生产过程中，由于对采面过断层十分注意，一般没有出现大面积的顶板冒落现象。

总之，井田以宽缓的褶曲构造为主，地层倾角 3°～8°。井田内断层较发育，其地质条件对采区布置及开采造成很大的影响。

3、采煤方法的选择

影响采煤方法的因素很多，概括起来主要有地质构造、煤层埋深、煤层赋存状况、煤层厚度及硬度、煤层结构、顶、底板条件、煤质条件及矿井生产能力等。本矿井煤层较薄，地质构造多，井下情况较为复杂，合理的采煤方法选择是矿井是否达产的关键。

根据该矿煤层赋存条件，结合行业政策及周边矿井的采煤方法经验，本设计采用倾斜长壁采煤法，综采一次采全高的采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

四、矿块的结构参数及矿井、采区、矿块（工作面）的采矿回采率

1.工作面结构参数

矿井达产时，在 1 号煤层一盘区布置一个综采工作面，工作面主要参数见表 5-2-4。

表 5-2-4　回采工作面主要参数指标表

序号	名称	单位	参　数
1	煤层		1
1.1	开采煤层		1 号煤层一采区
1.2	煤层厚度	m	1.54
2	工作面参数		
2.1	走向长度（采长）	m	220
2.2	工作面设计生产能力	万 t/a	83.8
3	日循环次数	次	9
4	采煤方法		综采一次采全高
5	顶板管理		全部跨落法管理顶板
6	工作面运输方式		刮板机、转载机、胶带机运输
7	工作面通风方式		全负压通风方式
8	工作面劳动组织		四六制，一班检修三班生产

2、采煤工作面采出率

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215—2015）要求，矿井 1 号煤层为中厚煤层，采煤工作面的采出率取 95%。

3、采区采出率

根据《煤炭工业矿井设计规范》中关于稀缺煤层采区的采出率中厚煤层不应小于 83%，设计 1 号煤层采区的采出率不应小于 83%。

影响采区回采率的因素有：采区隔离煤柱损失，区段煤柱及顺槽顶煤损失，无法布置工作面开采的边角煤损失等。根据上述因素及已确定的工作面回采率，采区回采率计算如下：

矿井开采 1 号煤层一采区内共布置 8 个回采工作面，工作面长度 230～160m、顺槽间距 8m、工作面距采区大巷 30m 停采等，经计算 1 号煤采区动用储量为 196 万 t，采区各类煤柱及回采损失储量为 15.2 万 t。

采区回采率＝采区采出煤量÷采区动用储量×100%＝（196.0—28.11）÷196.0×100%＝85.7%

根据计算 1 号煤采区回采率为 85.7%，满足设计规范要求。

4、矿井采出率

2020 年 5 月山西地宝能源有限公司编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》，截止 2020 年 5 月 30 日，本矿保有资源储量 4690 万 t。根据计算矿井可采储量为 1836.4 万 t。

矿井回采率=设计可采储量/矿井保有储量×100%

矿井回采率=1836.4÷4690×100%=38.2%。

本矿回采率偏低，主要由于井田断层较多，以及奥灰水带压造成大量永久煤柱损失，两者煤柱留设量为 1761.52 万 t，占矿井保有储量 37.6%。

5、提高煤炭采出率的途径和方法

（1）合理留设煤柱

合理的煤柱尺寸，不仅要考虑煤炭采出率，而且要考虑巷道能否稳定。

① 合理煤柱尺寸确定的原则

a. 保证煤柱及巷道处于相对较低的应力环境；

b. 应考虑巷道掘进时，两相邻巷道的稳定性；

c. 保证巷道围岩变形满足生产要求；

d. 留设的煤柱尺寸应满足隔离采空区，防止漏风、发火和挡矸要求。

e. 最大限度地提高煤炭采出率。

② 区段平巷位置的选择

根据矿压理论，在采空区两侧沿倾斜方向煤体按应力变化分为三个区，即应力降低区、应力升高区和原岩应力区。因此，掘巷的位置有四种选择：A、应力降低区中无煤柱沿空掘巷；B、应力降低区留小煤柱沿空掘巷；C、应力升高区的掘巷；D、原岩应力区留大煤柱护巷。在应力升高区掘巷，巷道不易维护；在原岩应力区掘巷，煤柱损失比较大；无煤柱掘巷存在巷道通风、上区段采场采空区残煤自燃、采空区积水等不利因素。因此区段平巷最佳位置为应力降低区，留小煤柱沿空掘巷。

③ 确定合理煤柱尺寸的计算方法

目前，回采工作面无煤柱沿空留巷技术近几年发展迅速，周边矿井已有大量成功经验，建议矿井采用无煤柱沿空留巷回采工艺，取消区段煤柱减少开采煤柱损失。

（2）边角煤的回收

① 边角煤的形成原因、赋存与开采特征

形成边角煤的主要原因：一是工作面正规布置方式，即顺槽平行且与开切眼直交的切块方式，形成了边外三角煤，是形成边角煤的人为因素；二是受断层及地质构造影响，不能规则布置工作面的复杂块段，是构成边角煤的自然因素；三是由于矿井煤柱、盘区煤柱等所构成的具有一定开采价值的边角区域。

一般来讲，边角煤的赋存条件复杂，其主要特征是：块段形状的不规则性，有三角形、梯形、弧形、树叶形等，形状的不规则性决定了现有大型综采设备的不适应性；煤厚变化的不稳定性，即受断层、冲刷带等地质因素的影响，煤厚变化大，决定了采用现有装备回采的不合理性。

边角煤的开采特点为：工作面短且变化大，大多数不能等长布置，开采过程中增减支架等相当频繁，综采、综放设备难以施展，不易组织高产高效，实现高效机械化难度大；工作面推进长度短，回采率不高，可采储量小，工作面设备安装撤除、搬家移面频繁；边角煤地点分散，大小不一且极不规则，使得边角煤开采工作面巷道布置困难，生产系统不易形成；工作面受邻近已盘区或地质破碎带的不安全因素影响大，其矿压显现有别于正规长壁工作面；边角煤绝大部分位于断层、开切眼或停采线附近，被采空区、断层等所包围，受到断层、水、火及瓦斯等的威胁；开采条件的复杂性，即周边受采空区或断层构造带等因素影响，开采压力大、顶板破碎，水、火、瓦斯等自然灾害威胁严重，从安全角度需要加大技术管理措施。

② 边角煤开采原则

a. 尽可能利用现有生产系统，做到投入少、经济合理、安全有保障、便于集中生产和管理；

b. 新工作面开切眼附近有可能造成以后不能开采的块段，要保证首先开采边角煤后再对正规工作面进行回采；

c. 针对各个边角煤块段的赋存状况及特点，开采前应做好充分的调研论证工作，选择合适的开采技术方案；

d. 工作面布置因具体情况而异，要尽可能多地回收煤炭资源；

e. 工作面配套设备要简单、轻便、灵活、易搬运，适合其开采过程中添减设备及搬家移面频繁的特点。

③ 边角煤的开采方法选择

边角煤的回收方法因边角块段的形状、大小、厚度和矿井的开采装备水平等的不同而异，主要

的方法有：旺格维利采煤法、传统的房柱式采煤法、短壁采煤法和巷柱式采煤法。就本矿各煤层的赋存特征来说，最适宜的边角煤回收方法是短壁轻型支架综采技术。

五、地表陷落范围的确定

煤层开采后，由于存在矿山压力，煤层上履岩层形成“三带”。通过对裂隙带最大高度的预计，可以预测井下采煤对地下含水层、地表水体等产生的破坏及影响。根据矿井采煤方法、顶板管理法及煤层上覆岩层岩性，预测开采塌陷范围。

在下部煤层开采后，受重复开采影响，由于叠加结果，地表移动变形值可能会增大，也就是重复采动地表移动变形活动剧烈，对地表的影响明显会加大。故在矿井生产过程中应指定专人进行经常性的巡视，对采空区地表产生的裂缝和塌陷区及时进行回填、灌浆等措施进行治理。地表陷落范围确定详见本报告土地复垦方案内容。

六、共伴生及综合利用措施

1、煤层气

根据 2010 年 12 月中国矿业大学矿井瓦斯研究所编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司 1、2 号煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》，1 号煤层生产能力为 600kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 5.68m³/min，2 号煤层生产能力为 300kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 1.64m³/min。1、2 号煤层联合开采时矿井最大绝对瓦斯涌出量为 7.32m³/min，最大相对瓦斯涌出量为 3.86m³/t。属于低瓦斯矿井。

本井田 2010 年施工钻孔时共采取 1、2、10、11 号煤层瓦斯样 21 个，送山西省煤炭工业局综合测试中心对瓦斯样的检测，结果为瓦斯含量低，1、10、11 号煤层瓦斯分带为氮气带，2 号煤层瓦斯分带为氮气带及氮气-二氧化碳带。空气干燥基含气量均小于 4mL/g。根据 DZ/T0216-2002《煤层气资源储量规范》，本井田内各可采煤层煤层气含量均低于规范规定的要求，无开发价值。

2、煤矸石

本项目运营期主井原煤系统矸石与原煤一并送到洗煤厂处理。井下辅运系统运输的矸石产生量约 4000t/a，全部充填井下废弃巷道，矸石利用率 100%。

3、矿井排水

（1）矿井水

开采 1、2 号煤层矿井正常涌水量为 1920m³/d（80m³/h），矿井最大涌水量为 3600m³/d（150m³/h）。

工业场地建设一座矿井水处理站，设计处理规模为 120m³/h。矿井水主要污染物为无机悬浮物，少量 COD、BOD、油类等，处理工艺为：预沉调节+混凝沉淀+过滤+超滤+消毒。处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，以及《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）中表 13.6.8 消防、洒水水质标准要求后，部分回用于黄泥灌浆、井下洒水、地面生产用水等，剩余部分处理达到 GB3838-2002III类水质标准后，外排。

（2）生活污水

本项目生活污水产生为 319.04m³/d，在工业场地内建设一座生活污水处理站，处理能力为 360m³/d，格栅+调节+缺氧+好氧接触氧化+沉淀+活性炭过滤+化学除磷+消毒，出水水质指标执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），处理之后清水回用于地面降尘、绿化洒水等，不外排。

4、其它有益矿产

矿区内的其它有益矿产主要为山西式铁矿、本溪组铝土质泥岩，其位于本溪组中下部，根据补

4、补 13、补 19 钻孔中采取了 3 个铝土矿样，化验结果见表 5-2-3。由表可知，样品中铝、铁品位较低。无开发价值。

表 5-2-3　　铁铝样化验成果表

样品号	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	烧失量
H 补 4-1	34.45	40.15	1.76	3.04	15.82
H 补 13-1	29.07	39.45	0.90	2.76	25.31
H 补 19-1	33.13	34.00	0.97	2.66	28.02

七、矿产资源“三率”指标

1、采区回采率

根据前文所计算，矿井回采率为 22.85%。1 号煤采区回采率为 85.7%，矿井 1 号煤层工作面回采率 98%，均满足设计规范要求。

2、原煤入选率

矿井原煤全部运至霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂洗选后销售，该选煤厂（年洗选能力 300 万 t/年），位于矿井工业场地南约 10km，实现原煤入选率 100%。

3、煤矸石与共伴生矿产资源综合利用率

本项目运营期主井原煤系统矸石与原煤一并送到洗煤厂处理。井下辅运系统运输的矸石产生量约 4000t/a，全部充填井下废弃巷道，矸石利用率 100%。

矿井井下涌水排至地面井下水处理站，通过处理后的矿井水水质满足《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016），可直接供煤矿井下消防、洒水使用；一体化净水器的产水再经过活性炭和超滤处理后，出水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水水质标准，供矿井生产用水，剩余部分可直接外排。生活污水经管道汇集进入生活污水处理站进行深度处理，处理后的水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002），处理后的生活污水重复使用，矿井生活污水综合利用率 100%。

八、利用远景储量扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

本井田垂直范围内无其他可采煤层，无可延深可能。根据已批采的井田范围，矿井东部为郭庄泉域保护区，北部及西部虽无矿井，但井田外基本为什林大断层，本矿无扩区的可能性。

第三节　地热、矿泉水矿产的矿床开采

霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司不涉及地热、矿泉水矿产开采。

第六章　选矿及尾矿设施

第一节　选矿方案

一、选矿试验成果

1、选矿试验研究及评价：

本井田内设计开采煤层共 4 层，分别为 1、2、10、11 号煤层。

（1）煤质

按照《《煤炭质量分级》（GB/T15224.1.2－2010）冶炼用炼焦煤灰分分级、硫分分级等标准划分：

1 号煤层为特低灰、低硫、特高发热量的气肥煤（QF）、气煤（QM）及少量 1/3 焦煤（1/3JM）;

2 号煤为特低灰、低硫、特高发热量的气煤（QM）、气肥煤（QF）及少量 1/3 焦煤（1/3JM）;

10 号煤为中灰、低硫、中高发热量的 1/3 焦煤（1/3JM），少量气煤（QM）；

11 号煤为中灰、低硫、中高发热量的 1/3 焦煤（1/3JM），少量气煤（QM）。

2、煤的工艺性能

煤的发热量级别划分是根据《煤炭质量分级》GB/T15224.3-2010 进行。粘结指数划分是根据《烟煤黏结指数分级》（MT/T596-2008）标准进行。

（1）1 号煤层

发热量（$Q_{gr,d}$）：原煤 25.10—34.48MJ/kg，平均 32.49MJ/kg;

浮煤 32.50—34.53MJ/kg，平均 33.78MJ/kg。

粘结指数（$G_{R.I}$）：81—104，平均 92，属强粘结性煤。

胶质层最大厚度（Y）：21—26mm，平均 24mm。

（2）2 号煤层

发热量（$Q_{gr.d}$）：原煤 28.12—34.67MJ/kg，平均 32.39MJ/kg;

浮煤 31.82—34.41MJ/kg，平均 33.55MJ/kg。

粘结指数（$G_{R.I}$）：81—97，平均 90。

胶质层最大厚度（Y）：22.0—27.0mm，平均 25mm。

（3）10 号煤层

发热量（$Q_{gr.d}$）：原煤 21.36—32.01MJ/kg，平均 26.51MJ/kg;

浮煤 31.17—33.58MJ/kg，平均 32.11MJ/kg。

粘结指数（$G_{R.I}$）：54—93，平均 74。

胶质层最大厚度（Y）： 11.0—20.0mm，平均 15.0mm。

（4）11 号煤层

发热量（$Q_{gr.d}$）：原煤 19.79—30.12MJ/kg，平均 25.77MJ/kg;

浮煤 30.78—33.24MJ/kg，平均 31.83MJ/kg。

粘结指数（$G_{R.I}$）：52—89，平均 72。

胶质层最大厚度（Y）：8.0—15.0mm，平均 13mm。

3、煤的可选性

2010 年补充勘探时在补 19 钻孔采取了 1、2 号煤层简选样，补 18 钻孔采取了 10 号煤层简选样，在补 4 钻孔采取了 11 号煤层简选样。试验结果详见附表。

（1）筛分试验

1、2、10、11 号煤层筛分试验结果见附表。筛分均分四个粒级进行（13-6mm、6-3mm、0.5-3mm、0-0.5mm）。由表可知，各可采煤层 13-0.5mm 粒度级产率占全样的 86.375-90.476%，0.0-0.5mm 粒度级粉煤占全级 9.524-13.635%。各煤层不同粒级煤的质量有所不同，但无明显变化规律。

（2）浮沉试验

① 1 号煤层

可选性评价按 GB/T16417-2011 煤炭可选性评定方法进行。假定精煤灰分为 7%、8%的基础上进行评定。试验结果见附表，可选性曲线见图 4-9。可选性结果为：精煤灰分 7%时，理论产率为 97.23%，分选密度为 1.425g/cm³，δ±0.1 含量为 40.61%，属极难选等级；精煤灰分 8%时，理论产率为 99.25%，分选密度为 1.434g/cm³，δ±0.1 含量为 35.59%，属难选等级。

② 2 号煤层

用δ±0.1 含量法评定原煤可选性。试验结果见附表。可选性曲线见图 4-10。本次浮沉试验可选性评价以灰分 6%、7%为基准值进行评定。

精煤灰分 6%时，理论产率为 68.96%，分选密度为 1.44g/cm³，δ±0.1 含量为 41.59%，属极难选等级；精煤灰分 7%时，理论产率为 96.56%，分选密度为 1.49g/cm³，δ±0.1 含量为 23.20%，属较难选等级。

③ 10 号煤层

本次浮沉试验可选性评价以灰分 11%、12%、13%为基准值进行评定。试验结果见附表。

精煤灰分 11%时，理论产率为 53.93%，分选密度为 1.43g/cm³，δ±0.1 含量为 54.08%，属极难选等级；精煤灰分 12%时，理论产率为 63.66%，分选密度为 1.49g/cm³，δ±0.1 含量为 34.70%，属难选等级；精煤灰分 13%时，理论产率为 71.46%，分选密度为 1.58g/cm³，δ±0.1 含量为 15.42%，属中等可选等级。

④ 11 号煤层

本次浮沉试验可选性评价以灰分 12%、13%、14%为基准值进行评定。试验结果见附表。可选性曲线见图 4-12。精煤灰分 12%时，理论产率为 59.55%，分选密度为 1.472g/cm³，δ±0.1 含量为 45.84%，属极难选等级；精煤灰分 13%时，理论产率为 68.51%，分选密度为 1.55g/cm³，δ±0.1 含量为 21.12%，属较难选等级；精煤灰分 14%时，理论产率为 73.95%，分选密度为 1.659g/cm³，δ±0.1 含量为 9.82%，属易选等级。

（3）煤的可选性评价

煤的可选性评价采用±0.1 含量法。假定浮煤灰分为 8%、10%、12%时，从 1 号煤层可选性曲线上可查得：浮煤回收率分别为 64.0%、74.0%，78.1%，理论分选比重分别为 1.46、1.53、1.57，±0.1 含量分别为 42.0%、26.8%、22.6%，属极难选和较难选煤。

二、根据选矿试验研究结果及评价资料提出推荐的选矿方案

（1）产品方案

本矿井口不对原煤进行筛分拣矸，原煤出井后运入霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂（300 万 t/a）洗选销售。

矿产品为洗精煤、中煤和矸石三种，洗精煤主要作为炼焦用煤和炼焦配煤，中煤作为动力煤，矸石用于发电、建筑等；矿产品煤质情况为：精煤灰分≤12.00%、水分≤13.00%，中煤灰分≥30.4%，

矸石灰分≥76.0%。

（2）地面生产系统

本矿原煤经主斜井提升带式输送机运至地面井口房，经带式输送机转载运入直径为 21m 的筒仓，储煤量约为 10000 t。筒仓仓下直接装车，外运为汽车公路运输。

图 6-1-1　1 号煤层可选性曲线图

图 6-1-2　2 号煤层可选性曲线图

图 6-1-3　10 号煤层可选性曲线图

图 6-1-4　11 号煤层可选性曲线图

三、选煤厂概况

（1）选煤厂隶属关系及地理位置

霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂其位于霍州市寺庄村北部，该煤厂洗选原煤主要来自霍州煤电集团有限责任公司各下属煤矿，属于群矿型选煤厂。白龙洗煤厂项目位于霍州市白龙镇寺庄村北 90m，位于兴盛园煤业主井工业场地南，相距约 10km。

（2）建设历程及环保环保手续

白龙洗煤厂于 1989 年建成，山西省环保局对其以晋环防字〔89〕145 号文进行批复，建设规

模180万t/年。后于2007年6月完成技术改造，由原跳汰工艺改为重介洗煤，入洗能力扩大到 300万t/年。霍州市环境保护局于2016年12月26日以霍环发〔2016〕82号文下发《关于霍州煤电集团云厦白龙矿业有限责任公司洗煤厂入洗300万t/年项目环保备案的批复》。2020年4月，取得了固定污染源排污登记回执，其登记编号：9114000081309979XU001W，有效期为：2020年04月02日至2025年04月01日。

（3）原煤源组成

白龙洗煤厂为白龙煤矿配套洗煤厂，现主体煤矿已经关闭，主要煤源为霍州煤电集团紫晟煤业有限责任公司（以下简称紫晟煤业）原煤，紫晟煤业生产能力为 90 万t/年。

根据调查白龙洗煤厂，除了洗选紫晟煤业原煤外，没有其他煤源，洗煤能力为300万t/年，目前紫晟煤业原煤为90万t/年，剩余 210 万t/年洗选能力，可以满足本矿90万t/年原煤的入洗。

（4）建设规模及生产制度

该选煤厂建设规模为300万t/年。选煤厂工作制度采用“三八制”，两班生产一班检修，年工作日330天。

四、洗选工业流程及主要设备

（1）选煤方法及分选粒级

该选煤厂选煤方法为：50-1mm采用脱泥有压三产品重介旋流器分选，1-0.25mm采用TBS粗煤泥分选机分选，0.25-0mm细煤泥采用浮选压滤回收的联合工艺流程。

（2）工艺流程

其工艺流程分为重介分选系统及介质回收系统、粗煤泥分选、浮选系统、煤泥水处理系统四个部分。

① 重介分选系统及介质回收系统:原煤进入主厂房经脱泥筛脱泥后进入有压三产品重介旋流器进行分选，分选出精煤、中煤、矸石三种产品。精煤、中煤分别经弧形筛、脱介筛脱介脱水后进入离心机，离心机脱水后作为最终产品，精煤、中煤离心机的离心液分别进入精煤稀介桶和中矸稀介桶；矸石经脱介筛脱介脱水后作为最终矸石产品。精煤弧形筛下合格介质进入分流箱分流，分流箱的部分合格介质与精煤脱介筛、中煤弧形筛、中煤脱介筛及矸石脱介筛筛下合格介质进入混料桶，作为循环介质返回旋流器循环使用，分流箱分流的另一部分合介进入精煤稀介桶。精煤脱介筛下稀介质进入精煤稀介桶，再由泵送至精煤磁选机分选出精矿和尾矿，精矿进入混料桶，尾矿进入精煤泥桶，再由泵送至精煤浓缩旋流器组，精煤浓缩旋流器组的底流进入精煤泥弧形筛分级脱水，脱除水分的物料经过精煤泥离心机脱水后作为精煤产品。精煤浓缩旋流器组溢流进入浮选系统。中、矸脱介筛下的稀介进入中矸稀介桶，再由泵送至中矸磁选机分选出精矿和尾矿，精矿进入混料桶，尾矿与精煤泥弧形筛下水、精煤泥离心机离心液、中煤泥弧形筛下水、中煤泥离心机离心液一起进入粗煤泥桶。

② 粗煤泥分选系统：脱泥筛筛下物进入粗煤泥桶，再由泵送至浓缩分级旋流器，分级后粗粒煤泥直接进入TBS粗煤泥分选机分选，分选出的精煤进入精煤泥桶，分选出的中煤经中煤泥弧形筛、中煤泥离心机分级脱水后掺入中煤产品。分级旋流器分级后的细粒煤泥进入浮选系统。

③ 浮选系统：精煤旋流器组的溢流及浓缩分级旋流器分级后的细粒煤泥进入浮选机分选出精煤和尾煤两种产品。浮精经压滤机脱水后掺入精煤产品。浮选尾煤进入尾煤浓缩机。

④ 煤泥水处理系统：浓缩机底流用压滤机脱水回收后可以掺入中煤产品，也可以单独堆放。浓缩机溢流则作为循环水重复利用。

为保证洗水不外排，本次设计还增加了事故浓缩机。

图 6-1-5　选煤工艺流程图

（3）流程计算

其中选煤厂最终的产品平衡表见表 6-1-1。

表 6-1-1　　最终产品平衡表

产品名称		数量				质量	
		r%	t/h	t/a	10kt/a	Ad%	
精煤	重介精煤	39.86	230.63	3690.02	121.77	11.51	
	粗精煤泥	14.24	66.02	1056.37	34.87	9	
	浮选精煤	8.14	46.08	737.27	24.33	11.05	
	小计	62.24	342.78	5484.57	180.98	10.97	
中煤	重介中煤	9.32	41.37	661.82	21.83	31.75	
	粗煤泥	5.24	34.77	556.37	18.37	39.71	
	压滤煤泥	4.76	27.05	432.73	14.28	50	
	小计	19.32	103.18	1650.92	54.48	39.22	
矸石	重介矸石	18.44	122.22	1955.47	64.53	79.88	
	总计	100	568.18	9090.93	300.00	30.92	

原煤洗选后，形成的最终成品精煤产量 180.98 万 t/a，中煤产量 54.48 万 t/a，矸石产量 64.53 万 t/a。

第二节　尾矿设施

一、尾矿量

本矿井下辅运系统运输的矸石产生量约 4000t/a，全部用于巷道铺底硬化、回填井下废弃巷道，不出井。

二、尾矿库址选择、库容及服务年限

白龙矿洗煤厂煤矸石处置情况，2016 年 12 月 26 日，白龙矿洗煤厂取得环评批复，其文号为霍环发〔2016〕82 号，其产生的矸石送往矸石场填埋，库容为 600 万 m³，矸石场环保措施有防护工程、排水系统（截洪沟：横向截水沟与排水沟）、拦矸坝和植物措施等。

根据《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司 90 万 t/年矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》，兴盛园煤业不设置矸石场。

三、尾矿综合利用、综合处理

矸石充填技术是实现矸石井下排放处理技术，取消矸石外排，实现固体废弃物零排放，是矿区绿色开发的必由之路，兴盛园煤业生产能力达 90 万 t/a 后，结合矿井实际情况，兴盛园煤业矿井全区可采煤层为 1 号、2 号；煤层较薄，本次方案计划将 1 号煤原老窑巷采区保留巷道作为储矸空间，

可达到矸石井下综合处理的目的。

四、矿井水的处理利用

矿井开采1、2号煤层时，若矿井生产能力达到90万t/年时，矿井生产工作面产生的正常涌水量预计为1920m³/d（即80m³/h），最大涌水量预计为36005m³/d（即150m³/h）。

1、矿井水处理

矿井水处理工艺采用“曝气氧化+预沉调节+一体化净水器+活性炭过滤+超滤+消毒”，矿井水处理站处理能力为120m³/h，每天运行24小时。厂房净尺寸为27×23×10 （H）m，建筑面积560m²，地上，钢结构，与生活污水处理站联建。

矿井下提升上来的矿井废水，由于废水中铁含量比较高，首先进入氧化反应池，将污水中的二价铁离子充分氧化成三价铁离子，氧化反应后的废水进入预沉调节池，去除水中的大颗粒及部分悬浮物，然后通过调节池提升泵提升至一体化化净水器中，在提升过程中通过管道混合器向废水中投加助凝剂和絮凝剂，废水在进入一体化净水器后，通过反应、絮凝、沉淀、过滤四个处理单元处理后的产水进入净水器出水池，净水器出水池内设置曝气装置，进一步氧化废水中的二价铁离子，并去除废水中的COD，然后通过过滤提升泵将废水提升至活性炭过滤器进行过滤，过滤后的产水进入活性炭出水池，活性炭出水池的水通过超滤进水泵提升至保安过滤器，保安过滤器的产水则进入超滤膜系统中进一步过滤，过滤后的产水通过次氯酸钠消毒处理后进入中间水箱，中间水箱的水则溢流进入清水消防池。

矿井废水处理中产生的污泥通过污泥缓冲池进行合理收集，然后通过污泥提升泵提升至污泥浓缩反应器，对污泥进行进一步浓缩处理，浓缩后的上清液返回矿井水调节池，下沉污泥则通过螺杆泵输送至板框压滤机进行泥水分离，分离后的滤液返回矿井水调节池，泥饼则外运。

通过处理后的矿井水水质满足《煤矿井下消防洒水设计规范》（GB50383-2016），可直接供煤矿井下消防、洒水使用；一体化净水器的产水再经过活性炭和超滤处理后，出水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水水质标准，供矿井生产用水，剩余部分可直接外排。

井下排水净化处理后可作为井下消防用水、降尘洒水，剩余部分经过处理达标后外排。

2、生活水处理

生活污水处理工艺采用“调节+缺氧+好氧+MBR+活性炭过滤+消毒”，生活水处理站处理能力为25 m³/h，每天运行24小时。

矿区的生活污水首先进入化粪池，经污水提升泵提升至生活污水处理站。化粪池的上清液通过细格栅处理拦截处理后，进入生活水调节池，为了防止污水在调节池中产生沉淀，在调节池内设置潜水搅拌机，调节池中的废水通过提升泵提升至缺氧池内，通过缺氧反应后的污水自流进入好氧池，好氧池的水则自流进入MBR反应池，MBR的产水通过抽吸泵输送至中间水箱，中间水箱的水通过过滤泵输送至活性炭过滤器进行过滤，过滤后的产水通过次氯酸钠消毒处理后进入清水池内。

生活污水处理过程中产生的剩余污泥则通过污泥泵提升至生活污水污泥浓缩反应器，浓缩后的上清液返回生活污水调节池，下沉污泥则通过生活污水螺杆泵输送至生活污水板框压滤机，压滤后产生的滤液返回生活污水调节池，泥饼则经过汽车外运，送至环保部门指定地点，统一处理。

生活污水站处理后的水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中道路清扫、绿化和车辆冲洗用水水质要求。经过处理后的生活污水全部复用于地面绿化、道路降尘洒水、井下灌浆系统及设备冷却水用水，不外排。

第七章　矿山安全设施及措施

第一节　主要安全因素分析

一、自然危害因素分析

1、地质构造

东西向和南北向，倾向南东、北西、东和北向都有，地层倾角较小，3°—8°左右，断层附近局部达 14°左右。北部边界受什林大断层影响倾角较陡，井田内构造主要由三个褶曲和 21 条断层控制，发现 5 个陷落柱，局部发育有冲刷无煤带。井田内构造复杂程度属中等。

2、工程地质条件

本矿井下围岩结构以层状结构岩层为主，层状结构中软弱岩层分布较少。对矿井工程地质条件影响较大的因素为井田内的断层，在断层发育的地段，煤层围岩的连续性受到破坏，矿山开采在这些地段造成了矿山压力的不均一性，在这些地段易出现冒顶、片帮等矿山工程地质问题。

1 号煤层的顶板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩； 10 号煤层的顶板为 K_2 石灰岩，属难冒落的坚硬顶板，难管理。是矿井生产安全的重大隐患。因此在生产过程中要加强顶板压力的观测，预防顶板事故的发生。

该矿现开采山西组 1、2 号煤层，1 号煤层顶板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板为泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。2 号煤层顶板为岩泥岩、砂质泥岩、粉砂岩、中砂。底板为砂质泥岩、泥岩、粉砂岩、细砂岩。底板泥岩及砂质泥岩属软岩-较软岩。1、2 号煤层顶板稳定性较差，顶板成为易冒落的松软顶板。

10 号煤层直接顶板为泥岩、砂质泥岩，老顶为石灰岩，顶板泥岩属软岩。顶板砂质泥岩属坚硬岩，老顶为石灰岩属坚硬岩。底板为粉砂岩、泥岩、粉砂岩组成，底板粉砂岩属软岩。底板泥岩属软岩-中坚硬岩。10 号煤层的顶板为 K_2 石灰岩，属难冒落的坚硬顶板，难管理。是矿井生产安全的重大隐患。因此在生产过程中要加强顶板压力的观测，预防顶板事故的发生。

11 号煤层顶板为泥岩、细砂岩、砂质泥岩。顶板泥岩属较软岩。顶板细砂岩属中坚硬岩。顶板砂质泥岩属软岩。底板为泥岩、细砂岩、中砂岩、砂质泥岩。底板泥岩属软岩。底板细砂岩及中砂岩属中坚硬岩。底板砂质泥岩属软岩。泥岩、砂质泥岩为稳定性较差的顶板。

3、水文地质

（1）地形、地貌及水系

井田的地貌形态为典型的构造——剥蚀成因的低山丘陵地形，其形态表现为剧烈侵蚀、剥蚀及河流切割的塬、梁、峁、沟壑等组成的地貌景观。纵观井田内地形较为复杂，沟谷纵横，总体地势西高东低。最高点位于井田北部山头，标高815.6m，最低点位于井田东南边界沟谷中，海拔570m，最大相对高差245.6m，为中低山地貌。

井田位于汾河西岸，沟谷发育，均为汾河支流季节性沟谷。井田中部有一条较大沟谷，井田东北部发育二条沟谷，由西北向东穿过井田，雨季后洪水汇集流出，雨季在沟谷中有短暂山洪通过， 往南东直接注入汾河。

（2）水文地质

本矿1、2号煤层矿井水文地质类型为中等类型。10、11号煤层矿井水文地质类型为复杂类型。

4、煤的自燃

根据储量核实报告提供资料 1、2、10、11 号煤层吸氧量 0.53-0.66ml/g，自燃等级为II级，属自燃煤层。

5、煤尘爆炸

根据储量核实报告提供资料 1 号煤层：火焰长度＞400mm，最低岩粉用量 80-85%，煤尘有爆炸性。2 号煤层：火焰长度＞400mm，最低岩粉用量 80-85%，煤尘有爆炸性。10 号煤层：火焰长度 150-＞400mm，最低岩粉用量 65-85%，煤尘有爆炸性。11 号煤层：火焰长度 140-240mm，最低岩粉用量 65-75%，煤尘有爆炸性。

6、瓦斯

根据 2010 年 12 月中国矿业大学矿井瓦斯研究所编制的《霍州煤电集团兴盛园煤业有限公司 1、2 号煤层矿井瓦斯涌出量预测报告》，1 号煤层生产能力为 600kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 5.68m³/min，2 号煤层生产能力为 300kt/a 时最大绝对瓦斯涌出量为 1.64m³/min。1、2 号煤层联合开采时矿井最大绝对瓦斯涌出量为 7.32m³/min，最大相对瓦斯涌出量为 3.86m³/t。属于低瓦斯矿井。

另据山西省煤炭工业厅晋煤安发〔2013〕249 号《关于山西焦煤集团公司 2012 年度矿井瓦斯等级鉴定结果的批复》文件，兴盛园煤业为低瓦斯矿井。

7、冲击地压

据本矿及邻近生产矿井生产建设情况，本矿无冲击地压危险性。

8、矿井热害

本区属地温正常区，不存在热害现象。

9、有毒有害物质

矿井在生产、作业过程中，主要产生有毒有害的物质有：

（1）矽尘，含铅、磷、硫等金属、非金属及其化合物的矿尘；

（2）瓦斯（以 CH_4 为主）、CO_2 等窒息性气体；

（3）CO、SO_2、N_XO_Y 化合物、H_2S 等有毒气体。

（4）粉尘（煤尘、岩尘）的危害，主要表现在以下几个方面：① 是对人体健康的危害，即工人长期吸入矿尘（如硅尘和煤尘），轻者患呼吸道炎症，重者患尘肺病；② 是燃烧和爆炸。除此之外，矿尘能加速机械的磨损，减少精密仪表的使用时间；能降低工作场所的能见度，使工伤事故增多；③ 煤矿向大气中排放的粉尘对矿区周围的生态环境有很大的影响。

10、地震

根据中华人民共和国《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及中华人民共和国标准 GB50011-2010（2016 年版）《建筑抗震设计规范》，本区抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.30g，第二组。

11、气象

霍州矿区属大陆性气候，四季分明，温差较大，雨量分布不均。春秋干燥，风沙较大，夏季受内陆干旱季风影响酷热多雨，年平均气温 8.6℃～10℃，最高气温在 7～8 月，最高气温 40°，最低气温-21°，月平均气温 23.6℃。冬季受西伯利亚寒流侵袭，冬季寒冷干燥，每年的 11 月 15 日前后开始结冰，次年 3 月初解冻，冻土深度达 670mm，最低气温在 1 月，月平均气温-7.7℃。历年霜期始于 10 月中旬，终于翌年 3 月底，无霜期为 170～230 天。

二、生产过程主要危害因素分析

1、瓦斯爆炸：

掘进工作面易发生爆炸的原因是，由于掘进工作面采用局扇供风，一旦供风能力不够或风量不足，掘进工作面附近及巷道内瓦斯不能冲淡排出，导致瓦斯积聚而达到爆炸浓度；尤其在放炮后瞬间内沼气浓度可达到爆炸浓度，此时如果电气设备防爆性能不良，或放炮未按规定作业，就容易产生电火花或爆破火焰，从而发生瓦斯爆炸。

回采工作面容易产生瓦斯爆炸的地点是工作面的上隅角，由于采区内常积存高浓度的瓦斯，瓦斯的比重小，沿倾斜向上移动，部分瓦斯就在上隅角附近积聚起来，上隅角往往又是工作面漏风的主要出口，漏风将高浓度瓦斯从采空区带出；工作面与顺槽出口风速直角拐弯、上隅角就形成涡流区，瓦斯难于被风流稀释排出；上隅角一带的采煤工作面煤体在集中应力作用下变得疏松，因此产生火源的机会较多。

2、矿尘：在采掘生产过程中所产生煤和岩石的细微颗粒的粉尘。煤尘主要来源于工作面采煤机高速切割煤体产生的煤尘，以及煤巷掘进机高速钻进，煤炭装载、运输中产生的煤尘。岩尘主要是岩石巷道掘进过程中产生的。

3、火灾：矿区各可采煤层属容易自燃和自燃煤层，存在采空区、高冒区处的易燃物质（坑木、煤、矸石等）接触空气、氧化发热，热量积聚而导致火灾；同时，在电气设备附近及电缆短路、胶带打滑积温等状态也可能导致火灾。

4、水灾：本矿区主要水害为 1 号和 2 号煤层采空区积水，及底板奥灰水对矿区煤层开采造成威胁。

5、冒顶片帮：易发生在采掘工作面。由于掘进工作面放炮后，巷道围岩松动，巷道支护不及时，往往顶板和两帮危石容易掉落。回采工作面主要是上、下端头和受集中应力的作用，煤层顶板和煤壁松动，易发生冒顶和煤壁片帮；回采工作面一次采全高，当遇围岩破碎带时支架护帮不力、支撑力不足或不稳定时，也易因煤壁片帮产生冒顶。

6、爆炸事故：井下使用的炸药、雷管均为易燃易爆危险品，一旦发生意外爆炸事故，就会对职工人身安全和国家财产造成重大损失。意外的爆炸事故往往发生在使用、运贮等过程中。

7、噪声危害：矿井噪声主要来源于工业场地内的机修车间设备、锅炉房鼓风机、空压机、通风机、提升机、井下主要来自主排水泵、局部通风机、工作面采煤机、破碎机、掘进机等机械设备，对上述设备的操作人员及附近人员均有职业危害。

8、地表塌陷：由于开采的影响，可能会使地表产生变形、塌陷，严重时将导致建筑物出现裂缝，也可能会对公路、地面输电线路产生一定的影响。

第二节　配套的安全设施及措施

一、瓦斯灾害预防

（1）准确地测定矿井瓦斯含量和瓦斯涌出量，有的放矢地保证矿井安全生产，制定相应的防治瓦斯爆炸措施，更好地保证矿井安全生产。

矿井采用中央分列式式通风系统，主斜井、副斜井及管道井进风，回风立井回风。能满足矿井通风要求。井下布置三条大巷，胶带、轨道大巷进风，回风大巷回风，井下巷道风速满足要求。

（2）加强通风管理，各用风地点的风量必须严格控制，达到设计所要求的风量。矿井通风必须做到有效、稳定，采掘工作面和生产巷道中瓦斯浓度必须严格控制在《煤矿安全规程》允许范围之内，并要及时处理局部积存的瓦斯。

① 控制风流的风门、风桥、风墙、调节风窗等设施必须可靠，同时确保各作业点有足够的风量和合适的风速。

② 矿井反风采用主通风机反转反风方式，能在10min内改变巷道中的风流方向，每季度应至少检查一次反风设施，每年进行一次反风演习，以保证矿井通风方式和系统稳定、安全可靠。

③ 加强通风管理，防止瓦斯局部积聚特别是上隅角、盲巷头等地点和区域，并对其实行制度化严格管理。

（3）生产过程中瓦斯防治：井下生产过程中容易积聚瓦斯的地点有：采煤工作面，独头掘进工作面的巷道隅角，顶板冒落的空洞内，低风速巷道的顶板附近，停风的盲巷中，采煤工作面采空区边界处等等。

针对上述容易积聚瓦斯的地点，设计选定了安全可靠的通风系统，采、掘工作面和部分硐室实行独立通风，每个工作地点分配了适当的风量，可有效地防止瓦斯积聚；盲巷和空洞内积存的瓦斯封闭隔绝或用黄土充填。

工作面刮板输送机停止运转时，底槽附近有时会因残留煤释放瓦斯，从而积聚高浓度的瓦斯，由于刮板与底槽之间在运煤时产生的摩擦火花能引起瓦斯引燃爆炸，因此，必须排除该处残留煤释放的瓦斯。设计处理的方法是：派人清理输送机底下遗留的煤炭，保证底槽畅通，使瓦斯不易积聚，如果工作面瓦斯涌出量增大，必要时，可保持输送机经常运转，以防止瓦斯积聚，或吊起输送机处理残留煤量，防止瓦斯积聚。

（4）工作面上隅角瓦斯积聚处理

针对工作面上隅角瓦斯积聚的问题，设计在工作面回风顺槽上隅角、回风顺槽超前支护距煤壁10m范围内各安设一个瓦斯传感器，上隅角瓦斯传感器报警浓度为≥0.8%，断电浓度为≥0.8%。

加大工作面进风量，在采取相应降尘措施的条件下，提高工作面最大允许风速值，但最大风速不超过5m/s。

设计的井筒和各主要巷道断面均有一定的富余，一旦矿井瓦斯增大，可根据实际需要风量进行调整。

（5）巷道顶板附近瓦斯层状积聚的处理

增大巷道中的风速，防止瓦斯层状积聚的风速应大于0.5～1m/s。

增加顶板附近的风速，可采用导风法、铁风筒消除积聚的方法。

（6）巷道或掘进工作面局部冒顶处瓦斯积聚的处理

用风支导风筒吹散瓦斯；用导风板冲淡瓦斯；用充填黄土消除积存瓦斯的方法。

（7）恢复有瓦斯积存的盲巷或打开密闭时瓦斯的处理

盲巷恢复生产或打开密闭时，一般用局部通风机排放其中瓦斯。排放时注意以下几点：

① 采用限制向盲巷内送入风量的措施。

局部通风机送入风量应使盲巷或密闭区排出的风流在全风压风流混合处的瓦斯浓度不超过1%，二氧化碳不超过1.5%，有专职瓦斯检查人员经常检查。

② 盲巷或密闭区的回风系统内切断电源，撤出人员。

③ 排放后经检查证实盲巷中瓦斯浓度不超过1%，二氧化碳浓度不超过1.5%，氧浓度不低于20%，经过30min稳定后，瓦斯或二氧化碳浓度没有变化，方可恢复正常通风。

（8）施工当中的瓦斯管理措施

矿井建立瓦斯、二氧化碳和其他有害气体检查制度，所有采掘工作面、硐室、使用中的机电设备设置地点、有人员作业的地点都应纳入检查范围。每班配备瓦斯检查人员，采掘工作面的瓦斯浓度每班至少检查3次，采掘工作面二氧化碳浓度应每班至少检查2次。瓦斯检查人员必须执行瓦斯巡回检查制度和请示报告制度，并认真填写瓦斯检查班报。每次检查结果必须记入瓦斯检查班报手册和检查地点的记录牌上，并通知现场工作人员。

采掘工作面及其他作业地点风流中、电动机或其开关安设地点附近20m以内风流中的瓦斯浓度达到1.5%时，必须停止工作，切断电源，撤出人员，进行处理。

对因瓦斯浓度超过规定被切断电源的电气设备，必须在瓦斯浓度降到1.0%以下时，方可通电开动。

采掘工作面及其他巷道内，体积大于0.5m³的空间内积聚的瓦斯浓度达到2.0%时，附近20m内必须停止工作，撤出人员，切断电源，进行处理。

采掘工作面风流中二氧化碳浓度达到1.5%时，必须停止工作，撤出人员，查明原因，制定措施，进行处理。

局部通风机因故停止运转，在恢复通风前，必须检查瓦斯，只有停风区中最高瓦斯浓度不超过0.8%和最高二氧化碳浓度不超过1.5%，方可人工开启局部通风机，恢复正常通风。

（9）临时停工点的瓦斯管理措施

临时停工的地点，不得停风；否则必须切断电源，设置栅栏，揭示警标，禁止人员进入，并向矿调度报告。停工区内瓦斯或二氧化碳浓度达到3.0%不能立即处理时，必须在24h内封闭完毕。

恢复已封闭的停工区或采掘工作面接近这些地点时，必须事先排除其中积聚的瓦斯，排除瓦斯工作必须制定安全技术措施。

矿井有因停电和检修主要通风机停止运转或通风系统遭到破坏以后恢复通风，排除瓦斯和送电的安全措施，恢复正常通风后，所有受到停风影响的地点，都必须经过通风、瓦斯检查人员检查，证实无危险后，方可恢复工作。所有安装电动机及其开关的地点附近20m的巷道内，都必须检查瓦斯，只有瓦斯浓度符合规程规定时，方可开启。

（10）瓦斯监控系统：在采掘工作面及运输、回风顺槽中，设置了瓦斯监测报警仪，主要工作场所设置断电仪及通风安全设备器材；配备了专职瓦斯检查人员，定时定点检查井下瓦斯浓度，对每个工作地点进行巡回检测；各掘进工作面配备了甲烷传感器实现了风、电和瓦斯、电器闭锁系统。此外安监人员配备了便携式瓦检仪。

二、控制和消除引爆火源

防止瓦斯引燃的原则是对一切非生产必需的热源，要坚决禁绝。生产中可能发生的热源，必需严加管理和控制，防止它的发生或限制其引燃瓦斯的能力。引燃瓦斯的火源有爆破、电气着火、电火花及摩擦火花、明火，针对这些火源，设计采取了下列预防措施。

（1）防止爆破引燃瓦斯

矿井在硐室掘进和过断层时需要局部放炮，在爆破施工中，应认真执行“一炮三检”及“三人联锁放炮”制度。

① 炮眼封泥使用水泡泥，水泡泥剩余的炮眼部分用黄土炮泥封实，严禁用煤粉、块状材料或其它可燃性材料作炮眼封泥。

② 不得使用过期或严重变质的爆炸材料，不能使用的爆炸材料及时交回爆炸材料库。

③ 井下使用的煤矿安全炸药，采用毫秒爆破，一组装药后一次起爆。

（2）防止电气着火引燃瓦斯

① 防止井下电气着火事故

为防止井下电气着火事故，下井电缆均采用煤矿用阻燃电力电缆；非固定敷设的高低压电缆，均采用符合MT818标准的煤矿用移动橡套软电缆。电力变压器选用矿用隔爆型干式变压器，不易着火。井下配电装置和电机控制设备均选用矿用隔爆型设备，井下配备有消防洒水设备，运输胶带机配有洒水系统和灭火系统。主变电所至采煤工作面、掘进工作面移动变电站电缆采用矿用屏蔽监视型橡套电缆，至各用电设备电缆采用矿用移动屏蔽橡套不延燃软电缆，照明电缆采用矿用不延燃型橡套电缆。电缆同电气设备的连接，采用同电气设备性能相符的接线盒，橡套电缆间的连接采用符合要求的接线盒进行连接，或采用硫化热补。井下主变电所装设了向外开的防火铁门，机电硐室内设置了足够数量的扑灭电器火灾的灭火器材。井下配备有消防洒水设备，胶带运输机配有自动洒水系统和灭火系统。

井下主变电所装设了向外开的防火铁门，机电硐室内设置了足够数量的扑灭电气火灾的灭火器材。

② 井下电气设备防爆措施

井下电力网的短路电流小于其井下使用的控制用断路器的开断能力。

井下电气设备必须具有“产品合格证、防爆合格证、检验合格证”并选用带“MA”标志的产品。

井下主变电所10kV高压配电设备选用PBG-10矿用隔爆型高压真空配电装置；变压器选用KBSG矿用隔爆型干式变压器；660V低压配电设备选用KBZ型矿用隔爆型真空馈电开关；其它配电点及控制设备为QBZ（QJZ）矿用隔爆型真空磁力起动器；照明灯具选用DGS-20/127V 20W型矿用隔爆型节能荧光灯；通讯设备选用矿用防爆兼本安型设备。

各掘进工作面局部通风机采用“三专两闭锁”双电源连续供电方式，井下所有电动机控制设备，采用真空磁力起动器。

井下供电网络为中性点不接地系统。由地面变电所至井下主变电所的电缆线路上均设有零序电流互感器和漏电保护装置；井下主变电所的高压出线回路上装有高压漏电保护装置；井下变电所至移动变电站的10kV线路的漏电和绝缘检测，由MYPTJ-8.7/10矿用移动金属屏蔽监视型橡套软电缆，通过矿用隔爆型高压真空配电装置内的检漏保护和绝缘监视保护装置实现。井下配电网路均设有过流、短路保护装置。变电所动力变压器的高压控制设备设有短路、过负荷、接地和欠压释放保护，低压馈出路均装设有选择性漏电保护装置，能自动切断漏电的馈电线路。每天必须对低压检漏装置的运行情况进行1次跳闸试验。电机均选用矿用隔爆型真空磁力起动器控制，井下所有电机控制设备均设有短路、过负荷、单相断线、漏电闭锁保护及远程控制功能。

③ 井下不得带电检修、搬迁电气设备、电缆和电线。

工作面搬迁或检修前，必须切断电源，检查瓦斯，在其巷道风流中瓦斯浓度低于0.8%时，在用与电源电压相适应的验电笔检验，检验无电后，方可进行导体对地放电。

所有开关设备的闭锁装置能可靠地防止擅自送电，防止擅自开盖操作，开关把手在切断电源时必须闭锁，并悬挂“有人工作，不准送电”字样的警示牌，只有执行这项工作的人员才有权取下此牌送电。

操作井下电气设备应遵守下列规定：

a、非专职人员或非值班电气人员不得擅自操作电气设备。127V手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分，必须有良好绝缘。

b、手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分必须有良好绝缘。

c、井下不准拆卸矿灯。

d、使用测定绝缘电阻的摇表，定期检查测定电动机绝缘电阻，避免产生匝间、相间短路或单相接地故障。

e、为防止发生断相故障，对熔丝（片）等各部接头加强检查，保证连接可靠，设置可靠的断相保护装置，防止事故范围扩大。

f、不同规格电缆不能混用，防止电缆击穿而烧毁，并且按规定架设。正确地计算漏电，必须安装过负荷和短路保护装置，并保证动作可靠。

g、正确整定过电流继电器，定期进行预防性整定试验。

本设计井下选用的所有开关的闭锁装置均能可靠地防止擅自送电、防止擅自开盖误操作。井下普通型携带式电气测量仪表，在瓦斯浓度 1.0%以下的地点使用，并实时检测使用环境的瓦斯浓度。

④ 为防止静电产生的电火花引起瓦斯、煤尘爆炸措施

a、保护接地，将带电物体上产生的静电荷通过接地导线引入大地，避免出现高电位，减少物体对地的电压差。

b、加静电剂或导电填料，在矿井中使用抗静电管材。

c、增加作业空间的湿度。

本矿井井下供电系统为中性点不接地系统。为了安全，在井下装有电气设备的硐室、低压配电点或装有 3 台以上电气设备的地点等处，均设局部接地极，在井底水泵房的主、副水仓中各设 1 组 3000×500×5mm 主接地极，有固定设备的硐室、移动变压器、高低压配电点及高压动力电缆铠装电缆接线线盒等地均设局部接地极。所有电气设备的保护接地装置（包括电缆的铠装、接地芯线等）和局部接地装置，均同主接地极相连接，以形成总接地网，其接地电阻不大于 2Ω。当接地芯线断裂时，靠近工作面的局部接地极的接地电阻在主接地芯线断后不应超过 80Ω。每一移动式和手持式电气设备至局部接地极之间的保护接地用的电缆芯线和接地连接导线的电阻值，不得超过 1Ω。

d、矿井因停电和检修，主要通风机停止运转或通风系统遭到破坏后，矿方必须制定恢复通风、排除瓦斯和送电的安全措施。恢复正常通风后，所有受到停风影响的地点，都必须经过通风、瓦斯检查人员检查，证实无危险后，方可恢复工作。所有安装电动机及其开关地点附近 20m 的巷道内，都必须检查瓦斯，符合《煤矿安全规程》的规定后，方可启动机电设备。

总之，矿井在生产和建设过程中，要对瓦斯引起高度的重视，严格执行《煤矿安全规程》之规定，采取一切必要的预防措施，避免灾害事故的发生。

（3）防止产生摩擦火花

井下容易产生机械摩擦火花的地方有：截齿与坚硬夹石摩擦、金属支架与顶板岩石摩擦、金属部件本身的摩擦或冲击等。国内外都在对这类问题进行广泛的研究，公认的措施有：

① 禁止使用磨钝的截齿；

② 截槽内喷雾洒水；

③ 在金属表面涂以各种涂料，如苯乙烯的醇酸或丙烯酸甲酮脂等，以防止摩擦火花的发生。

（4）防止明火引燃瓦斯

严格控制和管量生产中可能引火的热源，绝对禁止明火。

① 井下和井口房不从事电焊等工作，如果必须在井下主要硐室、主要进风井巷和井口房内进行电焊工作时，必须制定有效的安全措施。

② 指定专人在场检查和监督。

③ 电焊、气焊和喷灯焊接等工作地点的前后两端各 10m 的井巷范围内，应是不燃材料支护，并应有供水管路，有专人负责喷水。上述工作地点应至少有 2 个灭火器。

④ 在井口房、井筒和倾斜巷道内进行电焊、气焊和喷灯焊接等工作时，必须在工作地点的下方用不燃性材料设施接受火星。

⑤ 电焊、气焊和喷灯焊接等工作地点的风流中，瓦斯浓度不得超过 0.5%，只有在检查证明作业地点附近 20m 范围内的巷道顶部和支护背板后无瓦斯积存时，方可进行作业。

⑥ 电焊、气焊和喷灯焊接等工作完毕后，工作地点应再次用水喷洒，并应有专人在工作地点检查 1h，发现异状，立即处理。

⑦ 煤层中未采用砌碹或喷浆封闭的主要硐室和主要进风大巷中，不得进行电焊、气焊和喷灯焊接等工作。

⑧ 井口房采用不燃性建筑材料，进风井口设置有防火门，可阻止地面明火入井，防火门必须严密并易于关闭，打开时不妨碍提升、运输和人员通行；在进、回风井口 20m 内严禁烟火，严禁携带明火下井。

⑨ 井下和硐室内不存放汽油、煤油和变压器油。井下使用的油脂、棉纱和布头等，存放在盖严的铁桶内，剩余的上述物品定期送到地面处理，不乱放乱扔，坑木等易燃品不杂乱无章地堆积。

⑩ 井下设置有完善的消防洒水系统。

⑪ 井下消防材料库、主变电所、井底车场和胶带巷及采掘工作面附近的巷道中配备了相应的消防器材，并采用不燃性材料支护。井下主变电所及主水泵房设有防火门。

⑫ 入井人员戴安全帽，随身携带自救器和矿灯，严禁携带烟草和点火物品，严禁穿化纤衣服。

三、地面储、装、运等辅助生产系统防爆措施

本矿井属低瓦斯矿井，矿井煤体瓦斯含量较低，但在地面生产系统的转载及储存过程中煤炭仍然会释放一定量的瓦斯，如在封闭的空间内可能会造成瓦斯积聚。所以防止地面储、装、运等辅助生产系统煤瓦斯积聚超限也是煤矿安全工作所必须考虑的。

主井生产系统的卸料转载点，设计采用密封措施，在转载点设置封闭式溜槽，以避免煤尘飞扬；并设置喷雾洒水装置，洒水灭尘。

原煤准备系统等有煤尘或瓦斯聚集地点的电气设备均采用防爆型电气设备。

除此以外，对地面储、装、运等辅助生产系统加强机电设备的检查和维护，保持其良好的防爆性能；对容易积聚瓦斯地点采取加强通风和实时监控的措施。

相关参数设置为：报警值 $V_{CH4}\geq0.8\%$，断电值 $V_{CH4}\geq1.2\%$，断电范围为煤仓上口或下口所有非本质安全型电气设备，复电值 $V_{CH4}<0.8\%$，复电方式为人工手动复电。

除安装监测监控外，相关岗位操作还应按井下要求进行管理。岗位司机上岗必须携带便携式瓦斯检测仪，定期检测环境瓦斯及各点瓦斯浓度。并应及时调整治理措施，对超限地点可采取自然排放瓦斯和局部通风机排放瓦斯相结合的方法，确保地面生产系统的安全。

四、粉尘灾害防治

煤尘主要来源于采掘工作面，由采煤机高速切割煤体及煤炭装载、卸载、运输、仓储及矿井通风中产生；岩尘主要是在岩石巷道掘进过程中产生的，粉尘产生的因素有自然因素和技术因素，对粉尘的防治采取“预防为主、综合防尘”的方法。

1、综合防尘措施：

（1）通风除尘：搞好采掘工作面的通风，防止悬浮粉尘沉积，在掘进工作面配备掘进通风除尘器。按《煤矿安全规程》规定，严格控制进回风巷道的风速，防止煤尘飞扬。

（2）消除落尘，定期测定风流中的粉尘量，定期清扫和冲洗巷道帮顶、支架和设备表面上的煤尘，清除转载点处的浮煤，对巷道采用石灰浆刷白。

（3）井下输送机和其它转载点设有喷雾洒水装置或安装有捕尘器，生产中应经常进行维护，确保喷雾洒水装置和捕尘器的完好性和正常工作。

（4）防尘用的供水系统，在进入采掘工作面时均设置有 Y 型滤器，以保证水质的清洁度。

（5）喷雾、洒水、捕尘设备应指定专人管理和维护，不得任意拆除。

（6）在采区回风巷道、掘进巷道、主要回风巷道设有风流净化水幕，生产时要求水幕雾化好，能封闭全断面，喷头不堵塞，接口处不漏水。

（7）井下所有矿车都应保持完好，防止漏脏杂煤或矸石污染巷道，扬起煤尘。

（8）个体保护：所有接触粉尘作业人员均配备防尘口罩，进行个体防护。

（9）井下设有完善的防尘洒水系统：在井下设有消防洒水供水系统，井下消防和洒水管路采用合流制，由主、副斜井引入井下，到达井底后，枝状管网沿大巷敷设，送至各用水点。在管网上每隔 100m 设一三通管并设阀门，胶带巷每隔设 50m 阀门，为清洗巷道之用。在采区变电所、配电室等处设置消火栓，在回采工作面、掘进头、煤炭运输转载点等处设喷雾喷头。

（10）矿井的综合防尘措施及管理制度，由矿长每年组织编制和实施。

2、采煤工作面的粉尘防治

（1）采煤机内外喷雾降尘：

① 加强采煤机内外喷雾系统的管理，每天检修维护，保证喷嘴完好不堵塞。

② 采煤机内外喷雾安装过滤装置。

③ 采煤机内外喷雾由两路φ25mm 的高压胶管从运输顺槽主干管路供水，内喷雾压力不得低于 2MPa，外喷雾压力不得低于 4MPa。内喷雾装置不能正常使用时，外喷雾压力不得低于 8MPa，否则采煤机必须停机。

（2）液压支架必须安装自动喷雾降尘装置，喷雾压力不得低于 8MPa。实现降柱、移架同步喷雾。破碎机必须安装防尘罩，并加装喷雾装置或者除尘器。

（3）合理的控制采煤工作面及两巷的风速，保证风速小于 4m/s，防止粉尘飞扬。

（4）运输顺槽距回采工作面 30m 范围内设置 1 道全断面手动控制风流净化水幕，回风顺槽距回采工作面 30m 范围内设置 2 道全断面自动控制风流净化水幕，并在工作面运输顺槽与大巷交叉点（顺槽以里 10m 处）设置一道手动控制风流净化水幕。

（5）在工作面主要运输转载点处安设喷雾装置或除尘器，作业时进行喷雾降尘或用除尘器除尘。

（6）工作面配备的破碎机其带有防尘罩，并设有喷雾装置，以防止煤在破碎过程中产生煤尘。

（7）在采煤工作面产尘量大的地点，配置了自动洒水设施，设计配备了专门人员，定期清扫冲洗沉积在巷道壁和支架上落尘。

（8）工作面所有作业人员必须严格按照要求佩戴防尘口罩，矿井配备专职测尘员，每半月要对工作面的粉尘浓度测定一次。

3、掘进及锚喷支护防尘

（1）综掘工作面掘进机作业时，应当使用内、外喷雾装置和控尘装置、除尘器等构成的综合防尘系统。掘进机内喷雾压力不得低于 2MPa，外喷雾压力不得低于 4MPa。内喷雾装置不能正常使用时，外喷雾压力不得低于 8MPa；除尘器的呼吸性粉尘除尘效率不得低于 90%。

（2）掘进面在过构造放炮掘进时采取湿式钻眼、水炮泥封孔，放炮前后喷雾洒水等防尘措施。

（3）在距锚喷作业地点下风流方向 100m 内必须设置 2 道以上的风流净化水幕，且喷射混凝土时工作地点应采用除尘器抽尘净化。

（4）采用湿式锚杆机打锚杆眼和湿式混凝土喷射机以降低掘进工作面粉尘。

（5）在顺槽综掘巷道内设两道全断面自动控制风流净化水幕，第 1 道在距迎头 30m 处，第 2 道在距掘进工作面回风绕道出口 20m 处。

（6）掘进工作面安装湿式除尘风机，混凝土喷射机上料口及排气口安装除尘器。

（7）掘进面所有人员必须严格按照要求佩戴防尘口罩。

（8）在掘进井巷和硐室时，必须采取冲洗井壁巷帮、爆破喷雾、装煤(岩）洒水和净化风流等综合防尘措施。

4、转载运输的防尘

（1）在井下落差大于 0.5m 的转载点必须设置溜槽或导向板、防尘帘。

（2）各转载点配备自动喷雾洒水等防尘装置进行喷雾洒水降尘，正常生产时自动开启降尘装置。

（2）在运输巷内应根据粉尘情况、巷道风速设置自动控制的风流净化水幕。

（3）在井下主要巷道中设消防洒水管路，管线上每隔 100m 设 DN50 支管装阀门，在阀门后面装快速接头。在带式输送机巷道中每隔 50m 设 DN50 支管阀门，在阀门后装快速接头，其一作消防用，其二作冲洗巷道用。

综上所述，井上、下各容易产尘的作业场所，均采取防尘，降尘及个体防护相结合的综合防治措施，并配有专职防尘人员及防尘检测设备，有效地控制了空气中粉尘的浓度，完善了抑爆、隔爆措施。

五、矿井火灾防治

（1）矿井防灭火方法及监测设备

矿井 1 号、2 号煤层自燃倾向性等级为II级，均属自燃煤层。防灭系统选用一套地面固定 KSS-200 型火灾气体束管采样监测系统；井下设移动灌浆设备；井下另选用移动式喷洒阻化剂灭火系统。在矿井生产过程中，一定要提高防火意识，务必采取防范措施，防止火灾发生。井下火灾危害要采取“预防为主，消防并举”的基本原则，具体措施如下：

（2）井下内因火灾防治

① 矿井开拓巷道布置胶带大巷、轨道大巷、回风大巷，采区进风巷、采区回风巷，各大巷均采用锚网喷、锚索补强支护形式；回风大巷为专用回风巷，对煤壁喷浆封闭。

② 采煤方法采用综采开采工艺，推进速度快，不利于采空区遗煤自燃；回采工作面严禁留底煤及浮煤不清理。

③ 井下机电硐室采用不燃性材料支护。

④ 回采工作面采用后退式开采，U 型通风系统，对防止采空区遗煤自燃发火有利。

⑤ 采煤工作面回采结束后，必须在 45d 内进行永久密闭，永久密闭采用双墙夹黄土砌筑。墙厚根据巷道高度及服务年限分别确定，顶部厚度不低于 1～1.5m。前后墙用料石或砖等不燃性材料砌筑，掏槽厚度不小于 30cm，墙间黄土必须层层夯实。砌筑密闭墙要见实帮实底，煤巷见实帮后再掏槽。

（3）井下外因火灾防治

① 地面和井下均设有消防材料库，并备有一定数量的消防灭火器材。

② 井下设有完善的消防管路系统，所有永久巷道均采用不燃性材料支护。

③ 井底车场、机电硐室、胶带输送机巷中均设有消防灭火器材。

④ 回采工作面在回采时应尽量少丢煤，少留煤柱。并在回采完毕后及时封闭，以防采空区漏风。

⑤ 井下采用干式变压器。

⑥ 井下胶带大巷两端设有防火门，采用了阻燃胶带。

⑦ 各类机电设备硐室通道中，设置了防火栅栏两用门。

⑧ 在胶带运输机机头设置了自动洒水灭火系统及DMH自动灭火系统，用于井下胶带输送机、硐室以及其他不同种类外源火灾的自动监视、报警、灭火。胶带与橡胶制品阻燃、抗静电，并满足MT668—97标准要求，非金属材料（聚合物）满足MT113要求。

（4）其他防灭火措施

① 带式输送机机头前后20m范围内必须采用不燃性材料支护

② 设地面消防水池和井下消防管路系统。井下消防管路系统应每隔100m设置支管和阀门。地面的消防水池储存有不少于200m³的消防专用水量。

③ 回采工作面沿大巷条带布置，减少煤柱损失；选择合理的回采工艺，工作面尽量少留煤柱及浮煤，并提高资源回收率，并采取加速回采进度等措施，尽一切可能防止煤层自燃发火。

④ 当采煤工作面投产和通风系统形成后，按设计选定的防火门位置构筑好防火门墙，并配备足够数量的封闭防火门的材料。采煤工作面回采结束后，在45d内进行永久性封闭。

⑤ 巷道掘进时，对巷道中发现有自燃倾向危险的区域的必须进行防火处理，并定期检查。

⑥ 任何人发现井下火灾时，应视火灾性质、火区通风和瓦斯情况，立即采取一切可能的方法直接灭火，控制火势，并迅速报告调度室。

⑦ 采取封闭火区灭火时，应尽量缩小封闭范围，必须采取防止瓦斯，煤尘爆炸和人员中毒的安全措施。

⑧ 井上、下设置消防材料库，并遵守下列规定：

a、井上消防材料库应设在井口附近，但不得设在井口房内。

b、井下消防材料库设在主要运输大巷中。

c、消防材料库储存的材料、工具的品种和数量应符合有关规定，并定期检查和更换；材料、工具不得挪作他用。

六、安全避险“六大系统”

根据安监总煤装〔2010〕146号文“国家安全监管总局国家煤矿安监局关于建设完善煤矿井下安全避险“六大系统”的通知”要求：“建设完善煤矿井下监测监控、人员定位、紧急避险、压风自救、供水施救和通信联络等安全避险系统（简称安全避险“六大系统”），全面提升煤矿安全保障能力”，根据上述要求，建设完善安全避险“六大系统”如下：

1、矿井监测监控系统。

本矿现装备KJ70X矿用安全监控系统，该系统符合《煤矿安全监控系统通用技术要求（AQ 6201-2006）》的规定，目前该系统运行良好，能够满足矿井安全监控的需要并有足够的扩展能力。可实现对井下生产环境以及各主要生产设备运行状态实时监测，并将监测数据传入上级管理部门瓦斯监测监控网络，使相关人员能够及时了解井下环境状况，做到对各类灾害的早期预测，防止事故的发生。

监控室安装有两台监测主机（一主、一备），可实现自动切换并配备声光报警装置，井上下共配备了监控分站11台，各类传感器192余台（含备用量）。其中，甲烷传感器32台、CO传感器15台、烟雾传感器5台、风速传感器7台、开停传感器21台、馈电传感器18台、风筒传感器4台、风门传感器3台、温度传感器8台、负压传感器4台、水位传感器4台、远程断电器5台。各采掘工作面均能实现甲烷超限声光报警、断电和甲烷风电闭锁控制等功能，系统实现市、县、矿三

级联网，监测数据可以实时的上传到上级主管单位。

2、人员定位系统

矿井现配置有 KJ251 型矿井人员管理定位系统。系统能够及时、准确的将井下各个区域人员情况动态反映到地面计算机系统，使管理人员能够随时掌握井下人员的总数及分布状况，干部跟班下井情况、矿工入井、升井时间及运动轨迹，以便于进行更加合理的调度管理。同时具有实时考勤功能。为人员、车辆的生产管理、考勤、安全保障提供可靠依据。通过井上局域网络与互联网的连接，管理人员可以在任何一个能够登录互联网的计算机上看到这些信息。完备的数据信息可以为矿山遇险人员的营救提供客观的区域定位数据资料。系统具有存储、报警、显示、打印、查询等功能。

该系统在地面机房安装有 2 台专业服务器作为系统的数据服务器及主备监测主机，井口安装有入井人员信息 LED 显示屏一块，井下安装人员定位识别主站 KJ251J 型 5 台，KJ251B 型人员定位识别子站 11 台，能够有效监测井下各监测区域的人员状况，系统实现与县局、市局联网。

3、压风自救系统

矿井现有 DLG-185 型空气压缩机 3 台，矿井正常生产时任意 1 台工作，1 台备用、检修均可满足使用要求。紧急救援时两台同时工作，可满足救灾需求。单台主要技术参数：排气量 30m³/min，排气压力 0.85MPa；驱动电机为三相交流异步电机，660V，185kW，转速 2980rpm；冷却方式为风冷。

矿井现有Φ219×9.5 无缝钢管作为压气主干管道，沿副斜井敷设至井下，送往各工作面分支管道利用现有Φ108×4 无缝钢管。

压风自救装置设在压缩空气管路上，为所有采掘作业地点提供压缩空气。压风自救装置（ZYJ 型）设置在距离采掘工作面 25-40n 巷道内、放炮地点、撤离人员与警戒人叫所在的位置以及回风巷道有人作业外。长距离的掘进巷道每隔 200m 设置一组压风自救装置。每个压风自救装置一般可供 5-8 人使用，压缩空气供给量，每人不少于 0.3m³/min。井下压风管路要采取保护措施，防止灾变破坏。

4、矿井供水施救系统

矿井供水施救系统水源引自高山水池（生活用水），管道由副井引入井下，矿井采区避灾路线上敷设供水施救管道，供水施救管道与消防、洒水管道合用。

供水施救管路接入紧急避险设施，并在压风自救装置处和供压气阀门附近安装供水阀门，阀后设置 YG41H-40 型自动排污过滤器。接入避难硐室和救生舱前的 20m 供水管线在进入避难硐室和救生舱前埋设于巷底或巷壁，以确保灾变发生时不被破坏。采掘工作面每隔 200m、采区避难硐室、主要机电硐室、压风自救就地及各避难硐室设置饮用水点，保证在灾变期间能够提供应急供水。

5、矿井通信联络系统

① 有线通信系统

矿井现有的 1 台 256 门型矿用数字程控通信交换机。通信交换机设置在矿调度办公室内。矿井通信系统包括行政通信和调度通信，矿井设通信交换机室，对矿井地面、井下各用户进行行政和调度通信。矿井通信交换机与当地县电信局利用 6 对通信光缆联网。

34 对中继线与地面各生产部门、主井提升机房、35kV 变电站、各配电室、空压机站、通风机房、灯房浴室、井下主变电所、采区变电所、主排水泵房、回采工作面、各掘进头，各车场信号硐室、调度室等处电话连接。井下电话均使用防爆本安型电话。对外通讯共有 18 部电话，其中一部为县煤管局专用电话；一部为救护队专用电话；两部为变电站专用电话；一部为矿井“应急”专用电话；一部为上级主管部门专用电话；其余为各经理、科室、部门负责人专用电话 12 部。

② 语音广播系统

广播系统选用 ZB12B 数字网络广播系统一套，主要控制设备设置在调度指挥中心，井下各局

部播放点分别为一个独立的广播分区进行系统控制。调度指挥中心广播系统主要设备有网络广播控制主机（双机备份一用一备）、ZB12D 矿用 IP 网络广播终端、ZB12D 矿用 IP 网络广播接口、矿用通信信号装置、及电源、电缆、光缆等组成，井下播放点由网络音频寻呼话筒（含广播、通话、寻呼、音频输入输出功能模块）及本地扩音设备等组成。

③ 无线通信系统

无线通信系统型号为 KT162，该系统是在地面及井下安装若干无线基站，以实现终端与交换机之间的数据传输及中转，配套使用 KT162A-S 型无线 IP 电话 80 部，可实现井上井下的无线通讯联络。

6、紧急避险系统

在副斜井井底附近设一个 100 人永久避难硐室，矿井在距离工作面不大于 1000m 的顺槽内设临时避难硐室，临时避难硐室容纳人数按 15 人考虑。掘进工作面及其它区域内的人员可就近进入永久避难硐室。

（1）永久避难硐室

① 井底永久避难硐室主要有：大巷相关工作人员约 15 人，从采区撤至永久避难硐室的工作人员约 35 人，其他相关可能出现人员按 12 人计算，共计 75 人；再考虑 1.2 的备用系数，永久避难硐室总容量不小于 90 人。

② 避难硐室由过渡室和生存室组成。过渡室净面积为 40m²，过渡室长度为 10m。生存室有效使用面积为 135m²，室内净高 4.05m，净宽 4.5m，生存室长度 35m。避难硐室采用锚网喷+锚索支护，支护厚度 150mm，铺底 200m。硐室高于外巷道底板 250mm。

③ 避难硐室应采用向外开启的两道门结构。外侧第一道门采用既能抵挡 0.3MPa 的冲击波，又能阻挡有毒有害气体的防护密闭门；第二道门采用能阻挡有毒有害气体的密闭门。两道门之间为过渡室，密闭门之内为避险生存室。防护密闭门上设观察窗，门墙设单向排水管和单向排气管，排水管和排气管应加装手动阀门。过渡室内设压缩空气幕和压气喷淋装置。生存室内设置两趟单向排气管和一趟单向排水管，排水管和排气管加装手动阀门。

④ 避难硐室防护密闭门抗冲击压力不低于 0.3 兆帕，应有足够的气密性，密封可靠、开闭灵活。门墙周边掏槽，深度不小于 0.2m，墙体用强度不低于 C30 的混凝土浇筑，并与岩（煤）体接实，保证足够的气密性。

⑤ 具备自备氧化氧系统和有害气体去除设施。高压气瓶供气系统供氧量不低于 0.5 升/分钟.人。采用矿用隔爆型空气循环净化装置，处理二氧化碳的能力不低于 0.5 升/分钟.人，处理一氧化碳的能力应能保证在 20 分钟内将一氧化碳浓度由 0.04％降到 0.0024％以下。在整个额定防护时内，避难硐室内部环境中氧气含量应在 18.5％～23.0％之间，二氧化碳浓度不大于 1.0％，甲烷浓度不大于 1.0％，一氧化碳浓度不大于 0.0024％，温度不高于 35 摄氏度，温度不大于 85％，并保证紧急避险设施内始终处于不低于 100 帕的正压状态。

⑥ 配备独立的内外环境参数检测或监测仪器，在突发紧急情况下人员避险时，能够对避险设施过渡室（舱）内的氧气、一氧化碳，生存室（舱）内的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳、温度、湿度和避险设施外的氧气、甲烷、二氧化碳、一氧化碳进行检测或监测。

⑦ 按额定避险人数配备食品、饮用水、自救器、人体排泄物收集处理装置及急救箱、照明设施、工具箱、灭火器等辅助设施。

⑧ 接入避难硐室的矿井压风、供水、监测监控、人员定位、通讯和供电系统的各种管线在接入硐室前应采取保护措施。避难硐室内宜加配无线电话或应急通讯设施。

⑨ 避难硐室施工前，应有专门的施工设计，报企业技术负责人批准后方可实施。

⑩ 避难硐室施工中应加强工程管理和过程控制，确保施工质量。

避难硐室施工、安装完成后，应进行各种功能测试和联合试运行，并严格按设计要求组织验收。

（2）顺槽临时避难硐室

① 槽临时避难硐室主要有：从回采工作面撤至采区避难硐室的工作人员约 20 人，其他相关可能出现人员按 4 人计算，共计 24 人；再考虑 1.2 的备用系数，永久避难硐室总容量不小于 29 人。

临时避难硐室净宽 4.5m，净高 3.0m，净深 5.0m，净断面积 13.5m²，使用面积 20m²，每个临时避难硐室容纳 15 人，2 个临时避难硐室总共可容纳 30 人。可满足矿井现工作面人员避险要求。

硐室内按照要求配有完善的压风自救、供水施救、人员定位及监测监控等系统。硐室内部并按照要求存储额定避险人数 96 小时所必须的食物及一定量的引用水。一旦井下发生灾害，二采区所有作业人员先选择就近的避难硐室进行躲避，并与矿井地面取得联系和等待救援，待救援到达后，按照矿井制定的避灾路线撤离灾区，返回地面。由避难硐室所构成的逃生系统，可满足井下各个作业地点的工人 30min 内到达，为井下职工营造一个安全的工作环境，实现矿井本质安全的目标。

避险设施施工、安装完成后，应进行各种功能测试和联合试运行，并严格按设计要求组织验收。

七、矿山救护

（1）矿山救护队

矿井生产是地下作业，自然条件复杂，顶板、瓦斯、水、火等自然灾害都有可能发生。为保护矿井职工人身生命和国家、集体财产安全，发生事故后能及时抢救，使损失降低到最低限度，根据《煤矿安全规程》、《煤矿矿山救护工作暂行规定》和《煤矿救护规程》规定，本矿无需建立矿山专职助救护队。

本矿已与霍州煤电集团有限责任公司军事化矿山救护大队签定了煤矿救护协议，该救护队距离 7km 左右，行车时间在 30min 以内，可对矿井进行及时救护。考虑到矿井地质构造较多，井下带压开采，突水危险性较大，为能更好的对矿井进行救护，矿井设有兼职矿山辅助救护队。

辅助救护队由三个救护小队组成，设置专职队长、副队长（兼技术负责人）各一名，编制不少于 9 人。救护装备需专人管理，保持库房清净卫生，设备存放整齐，严格领用制度，同时，矿方应对生产职工定期进行救护知识培训，以提高职工自救和互救能力。

（2）消防站

矿井工业场地消防采用临时高压制，火灾按一次计，场地内设有日用消防水池，水池内贮存有一次火灾消防用水量 432m³。日用消防水泵房内设消防水泵，火灾时启动消防泵灭火

八、矿井安全出口

矿井共布置主斜井、副斜井、管道井和回风立井 4 个井筒，各斜井井筒内均设有台阶、扶手，立井井筒内均设有梯子间，四个井筒均为矿井的安全出口。

（1）工作面遇大面积来压或冒顶时，人员应视具体情况分别从运输顺槽、回风顺槽撤出。

（2）工作面遇火灾或发生瓦斯煤尘事故，工作面人员必须逆风流方向撤出。

（3）工作面遇水灾时，人员应向较高的巷道撤出，严禁向低于水源的地方撤退。

（4）生产期间加强职工的安全培训教育工作，牢固树立“预防为主、安全第一”的思想，同时进行相应的安全演习。

各井筒井口之间的距离均大于 30m，满足《煤矿安全规程》规定。井下工作人员根据发生灾害类型的不同，在无机械动力的情况下，均可分别从上述安全出口撤至地面避灾。

第三部分　矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章　矿山环境影响评估

第一节　矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

依据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下称《编制规范》）来确定矿山地质环境影响评估范围及评估级别。

1、评估范围的确定

根据《规范》第 7.1.1 条及第 6.1 条，矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

现矿区东、西、北均无矿权设置，南部为山西霍州力拓煤业有限公司。该矿主工业场地、废弃工矿地部分位于矿界外。

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司原矿区面积 6.4257km²，扣除与郭庄泉域重点保护区及不可移动文物重叠的部分后，新矿界面积 6.1710km²。

兴盛园煤业未来开采后，采矿活动影响范围大于矿区范围，对于相邻矿山，依矿界各负其责，因此本方案评估区以原矿界为准，包括未来开采采区地表影响范围及主工业场地、废弃工矿地界限确定，面积为 662.24hm²。

2、评估级别确定

矿山地质环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定，具体要求以《规范》附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为准。

（1）矿山地质环境条件复杂程度确定

① 井田内奥灰水标高为 522～541m 左右，井田 1 号煤层底板标高 240～550m，2 号煤层底板标高 230～540m，10 号煤层底板标高 150～450m，11 号煤层底板标高 140～430m。10、11 号煤层全部处在奥灰水水位以下，1、2 号煤层大部分区域处于奥灰水水位以下，兴盛园煤业生产后矿井正常涌水量为 1920m³/d(即 80m³/h)，矿井最大涌水量为 3600m³/d (即 150m³/h)。10、11 号煤层底板奥灰水突水系数大于底板受构造破坏块段突水系数临界值 0.06MPa/m。也大于底板完整块段突水系数临界值 0.10MPa/m。属突水危险区。水文地质条件复杂程度复杂。

② 兴盛园煤业底板多为泥岩、砂质泥岩，局部为粉砂岩、炭质泥岩，地表岩层强-中等风化，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差。综上所述，矿区工程地质条件中等。

③ 区域总体地质构造造由一宽缓的褶曲和数条正断层所控制，地层走向以北东向为主，伴有北西向、东西向和南北向，倾向南东、北西、东和北向都有，地层倾角较小，3°—8°左右，断层附

近局部达 14°左右。北部边界受什林大断层影响倾角较陡，井田内构造主要由三个褶曲和 21 条断层控制，发现 5 个陷落柱，地质构造类型中等。

④ 现状条件下，在矿区范围内存在崩塌地质灾害。地质环境问题中等。

⑤ 评估区内分布有 1、2 号煤层采空区，其中 1 号煤层采空面积为 57.7969hm²，2 号煤层采空面积为 16.5967hm²。评估区内叠加后采空区分布面积 59.9455hm²。采动影响较强烈。

⑥ 矿区总体地势西高东低。最高点位于北部山头，标高 815.6m，最低点位于东南边界沟谷中，海拔 570m，最大相对高差 245.6m。地形地貌条件复杂。

综上所述，对照《规范》附录 C 表 C.1，采取就上原则，只要有一条满足某一级别，就定为该级别，故判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”类型。

（2）矿山建设规模

矿山开采属井工开采，矿山设计生产能力为 90 万 t/a。根据《规范》附录 D 表 D，确定该矿山生产建设规模为“中型”。

（3）评估区重要性

评估区范围内有许村 1983 人、枣洼村 723 人、许庄村（枣洼村下辖自然村）115 人。此项分级为重要区；

评估区地下开采破坏耕地、林地及草地，此项分级为重要区；

评估区范围内分布有郭庄泉域重点保护区，此项分级为较重要区；

评估区范围内目前尚无铁路、高速公路、重要建筑设施分布，此项分级为一般区。

综上，按照上一级优先的原则，对照根据《规范》附录 B 表 B，矿区重要程度属“重要区”。

（4）矿山地质环境影响评估分级

矿山地质环境条件复杂程度属于“复杂” 类型，矿山生产建设规模为“中型”，矿区重要程度属“重要区”。对照《规范》附录 A 表 A，“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿区工业场地位于矿界外，面积 7.67hm²，根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2011）中生态环境影响范围的有关规定，生态影响范围应能够充分体现生态完整性，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系，本次生态影响调查范围为项目矿区（617.10hm²）边界向外扩展 500m 所形成的区域。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 1340.92hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区和复垦责任范围的确定

（1）复垦区

通过后文矿山环境影响现状与预测分析，本矿山已损毁面积为 15.19hm²，全部为压占损毁土地，包括废弃场地 6.70hm²（含废弃场地一、废弃场地二、废弃场地三、废弃场地四、废弃场地五）、工业场地 8.49hm²（含主井工业场地、风井工业场地、进风立井场地）；拟损毁面积为 538.24hm²，其中挖损损毁 2.54hm²，为取土场，沉陷损毁 535.70hm²（已扣除与取土场重复），为预测沉陷区；拟损毁与已损毁重复 4.43hm²，为预测沉陷区与废弃场地重复，扣除重复损毁后，兴盛园煤业合计损毁土地面积为 549.00hm²，其中涉及霍州市 519.72hm²（矿界内 486.15hm²、矿界外 33.57hm²），

涉及汾西县 29.28hm²（矿界内 17.71hm²、矿界外 11.57hm²）。

根据《土地复垦条例》与《土地复垦方案编制规程》，本着“谁破坏，谁治理”的原则，所有损毁土地全部纳入复垦区内，故确定本矿复垦区面积为 549.00hm²，其中涉及霍州市 519.72hm²（矿界内 486.15hm²、矿界外 33.57hm²），涉及汾西县 29.28hm²（矿界内 17.71hm²、矿界外 11.57hm²）。

表 8-1-1　　兴盛园煤业损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm²）							损毁程度	损毁情况	备注
					霍州市			汾西县			合计			
					矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计				
压占损毁	废弃场地	废弃场地一	采矿用地	0602	0.26	2.30	2.56				2.56	重度	已损毁	拟复垦
		废弃场地二	采矿用地	0602	1.70	0.39	2.09				2.09	重度	已损毁	拟复垦
		废弃场地三	采矿用地	0602	0.19		0.19				0.19	重度	已损毁	拟复垦
		废弃场地四	采矿用地	0602	1.38		1.38				1.38	重度	已损毁	拟复垦
		废弃场地五	采矿用地	0602	0.48		0.48				0.48	重度	已损毁	拟复垦
	工业场地	主井工业场地	商业服务业设施用地	05H1	0.05	0.11	0.16				0.16	重度	已损毁	拟复垦
			采矿用地	0602	0.91	0.88	1.79				1.79	重度	已损毁	拟留用
			村庄宅基地	0702	0.47	4.15	4.62				4.62	重度	已损毁	拟留用
			公用设施用地	0809	0.22		0.22				0.22	重度	已损毁	拟留用
			城镇村道路用地	1004	0.03	0.11	0.14				0.14	重度	已损毁	拟留用
			空闲地	1201		0.74	0.74				0.74	重度	已损毁	拟留用
		风井工业场地	采矿用地	0602	0.44		0.44				0.44	重度	已损毁	拟复垦
		进风立井场地	其他草地	0404	0.38		0.38				0.38	重度	已损毁	拟复垦
	小计		-	-	6.51	8.68	15.19				15.19	-	-	-
挖损损毁	取土场	平台	其他草地	0404	1.98		1.98				1.98	重度	拟损毁	拟复垦
		边坡	其他草地	0404	0.56		0.56				0.56	重度	拟损毁	拟复垦
	小计		-	-	2.54		2.54				2.54	-	-	-
沉陷损毁	预测沉陷区		旱地	0103	147.57	14.72	162.29	1.23	4.07	5.30	167.59	轻度	拟损毁	拟复垦
			果园	0201	1.23	0.18	1.41				1.41	轻度	拟损毁	拟复垦
			乔木林地	0301	2.12		2.12	0.04	0.46	0.50	2.62	轻度	拟损毁	拟复垦
			灌木林地	0305	2.79		2.79				2.79	轻度	拟损毁	拟复垦
			其他林地	0307	1.82	0.27	2.09				2.09	轻度	拟损毁	拟复垦
			其他草地	0404	122.98	6.76	129.74	10.09	5.88	15.97	145.71	轻度	拟损毁	拟复垦
			农村宅基地	0702	0.28		0.28				0.28	轻度	拟损毁	拟复垦
			公路用地	1003	4.13	0.13	4.26	0.13	0.30	0.43	4.69	轻度	拟损毁	拟复垦
			农村道路	1006	2.74	0.34	3.08				3.08	轻度	拟损毁	拟复垦
			河流水面	1101	0.31		0.31				0.31	轻度	拟损毁	拟复垦
			设施农用地	1202	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	轻度	拟损毁	拟复垦
			田坎	1203	38.05	2.49	40.54	0.20	0.86	1.06	41.60	轻度	拟损毁	拟复垦
			旱地	0103	69.84		69.84	1.61		1.61	71.45	中度	拟损毁	拟复垦
			果园	0201	0.56		0.56				0.56	中度	拟损毁	拟复垦
			乔木林地	0301	0.11		0.11				0.11	中度	拟损毁	拟复垦
			灌木林地	0305	0.34		0.34				0.34	中度	拟损毁	拟复垦
			其他林地	0307	2.00		2.00				2.00	中度	拟损毁	拟复垦
			其他草地	0404	59.04		59.04	3.95		3.95	62.99	中度	拟损毁	拟复垦
			公路用地	1003	1.81		1.81	0.09		0.09	1.90	中度	拟损毁	拟复垦
			农村道路	1006	1.31		1.31				1.31	中度	拟损毁	拟复垦
			河流水面	1101	0.10		0.10				0.10	中度	拟损毁	拟复垦
			田坎	1203	17.65		17.65	0.35		0.35	18.00	中度	拟损毁	拟复垦
	小计		-	-	477.10	24.89	501.99	17.71	11.57	29.28	531.27	-	-	-
合计			-	-	486.15	33.57	519.72	17.71	11.57	29.28	549.00	-	-	-

（2）复垦责任范围

根据本矿远期规划及各场地土地使用性质，矿山闭坑后，已办理征地手续的主井工业场地作为永久性建设用地将留续使用，面积为7.67hm^2，仅涉及霍州市（矿界内1.68hm^2、矿界外5.99hm^2），故复垦责任范围面积为541.33hm^2，其中涉及霍州市512.05hm^2（矿界内484.47hm^2、矿界外27.58hm^2），涉及汾西县29.28hm^2（矿界内17.71hm^2、矿界外11.57hm^2），此外，复垦责任范围内沉陷区村庄宅基地为养殖场，面积0.28hm^2，仅对地面沉陷进行治理，而不改变其土地利用现状。最终治理复垦面积仍为541.33hm^2，其中涉及霍州市512.05hm^2（矿界内484.47hm^2、矿界外27.58hm^2），涉及汾西县29.28hm^2（矿界内17.71hm^2、矿界外11.57hm^2），复垦率100.00%。

表8-1-2　　兴盛园煤业复垦区与复垦责任范围面积汇总

名 称		用地范围	面积（hm^2）	
			小计	合计
矿区面积		2018年原国土部门换发采矿许可证范围	617.10	617.10
损毁面积	已损毁	压占损毁（废弃场地<废弃场地一、废弃场地二、废弃场地三、废弃场地四、废弃场地五>、工业场地<主井工业场地、风井工业场地、进风立井场地>）	15.19	15.19
	拟损毁	挖损损毁（取土场）	2.54	538.24
		沉陷损毁（预测沉陷区）	538.24	
		拟损毁之内重复	2.54	
		已损毁与拟损毁之间重复	4.43	4.43
	合计	全部损毁土地面积	549.00	549.00
复垦区面积		全部损毁土地面积	549.00	549.00
留续使用面积		留续使用的永久建设用地	7.67	7.67
复垦责任面积		扣除留用面积后的损毁土地面积	541.33	541.33
复垦土地面积		复垦责任范围内全部进行复垦	541.33	541.33
复垦率		复垦面积/损毁面积	100.00%	100.00%

2、复垦区和复垦责任范围土地利用现状

（1）土地利用类型

① 复垦区

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的2020年度国土变更调查数据库成果可知，本矿山复垦区内主要土地利用类型有耕地、园地、林地、草地、商业服务业用地、工矿用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。复垦区土地利用现状见表8-1-3。

表8-1-3　　复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm^2)							比例（%）
				霍州市			汾西县			合计	
				矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
01	耕地	0103	旱地	217.41	14.72	232.13	2.84	4.07	6.91	239.04	43.54
02	园地	0201	果园	1.79	0.18	1.97				1.97	0.36
03	林地	0301	乔木林地	2.23		2.23	0.04	0.46	0.50	2.73	0.50
		0305	灌木林地	3.13		3.13				3.13	0.57
		0307	其他林地	3.82	0.27	4.09				4.09	0.74
04	草地	0404	其他草地	184.94	6.76	191.70	14.04	5.88	19.92	211.62	38.55
05	商业服务业用地	05H1	商业服务业设施用地	0.05	0.11	0.16				0.16	0.03
06	工矿用地	0602	采矿用地	5.36	3.57	8.93				8.93	1.63
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.75	4.15	4.90				4.90	0.89
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	0.22		0.22				0.22	0.04
10	交通运输用地	1003	公路用地	5.94	0.13	6.07	0.22	0.30	0.52	6.59	1.20
		1004	城镇村道路用地	0.03	0.11	0.14				0.14	0.03
		1006	农村道路	4.05	0.34	4.39				4.39	0.80
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.41		0.41				0.41	0.07

表 8-1-3　　复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm²)							比例（%）
				霍州市			汾西县			合计	
				矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
12	其他土地	1201	空闲地		0.74	0.74				0.74	0.13
		1202	设施农用地	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	0.06
		1203	田坎	55.70	2.49	58.19	0.55	0.86	1.41	59.60	10.86
合　计				486.15	33.57	519.72	17.71	11.57	29.28	549.00	100.00

图 8-1-1　　复垦区土地利用现状图

耕地：复垦区范围内旱地面积 239.04hm²，其中涉及霍州市 232.13hm²（矿界内 217.41hm²、矿界外 14.72hm²），涉及汾西县 6.91hm²（矿界内 2.84hm²、矿界外 4.07hm²），以梯田为主，坡度大部分＞25°，复垦区耕地坡度分类面积统计详见表 8-1-4。根据最新耕地质量等别更新成果与实地调查显示，本区属黄土高原区太岳中条山区土石山区，土地利用等为 14 等，限制因子包括有效土层厚度、地形坡度、土壤有机质含量及表层土壤质地，区内主要种植玉米，亩产 550kg。经核实，根据目前未整改完的永久基本农田数据，复垦区内永久基本农田面积为 197.09hm²，其中涉及霍州市 191.61hm²（矿界内 179.16hm²、矿界外 12.45hm²），涉及汾西县 5.48hm²（矿界内 3.51hm²、矿界外 1.97hm²），占复垦区耕地总面积的 82.45%，永久基本农田坡度分类面积统计见表 8-1-5，分布情况详见表 8-1-6 与图 8-1-2。

表 8-1-4　　复垦区耕地坡度分类面积统计表

坡度级	耕地面积（hm²）															合计
	霍州市							汾西县								
	平地		梯田		坡地		小计	平地		梯田		坡地		小计	
	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		矿界内	矿界外	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		
≤2°	4.06	3.04					7.10	0.19						0.19	7.29
2～6°			0.96	0.17	0.80		1.93								1.93
6～15°			23.44	6.12	0.07	0.04	29.67			0.30	0.05		0.20	0.55	30.22
15～25°			16.67	0.04	0.77		17.48				0.37			0.37	17.85
＞25°			164.65	5.31	5.99		175.95			1.65	2.69	0.70	0.76	5.80	181.75
合计	4.06	3.04	205.72	11.64	7.63	0.04	232.13	0.19		1.95	3.11	0.70	0.96	6.91	239.04

表8-1-5　　复垦区基本农田坡度分类面积统计表

坡度级	复垦区永久基本农田面积（hm²）										合计
	霍州市					汾西县					
	梯田		坡地		小计	梯田		坡地		小计	
	矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		矿界内	矿界外	矿界内	矿界外		
2～6°	5.98	2.57			8.55						8.55
6～15°	85.62	9.29	3.12		98.03			1.04	1.24	2.28	100.31
15～25°	67.68	0.35			68.03			0.94		0.94	68.97
＞25°	16.76	0.24			17.00	0.88		0.65	0.73	2.26	19.26
合计	176.04	12.45	3.12		191.61	0.88		2.63	1.97	5.48	197.09

表8-1-6　　复垦区基本农田图斑明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm²）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	小计			
山西省霍州市	退沙街道许村	0008	0.07	0.42	0.49	0.1350	梯田	6～15°
		0009	0.62	1.11	1.73	0.0810	梯田	2～6°
		0010	1.34	1.46	2.79	0.0810	梯田	2～6°
		0012	0.54	0.34	0.88	0.1350	梯田	6～15°
		0016	1.45	2.03	3.47	0.1350	梯田	6～15°
		0017	0.65		0.65	0.2216	梯田	＞25°
		0018	0.93		0.93	0.1350	梯田	6～15°
		0019	0.47		0.47	0.1643	梯田	15～25°
		0021	4.15		4.15	0.1350	梯田	6～15°
		0022	3.65		3.65	0.1350	梯田	6～15°
		0026	2.99		2.99	0.1350	梯田	6～15°
		0028	6.11		6.11	0.1350	梯田	6～15°
		0029	0.16	0.22	0.38	0.2216	梯田	＞25°
		0031	0.36		0.36	0.1350	梯田	6～15°
		0032	0.24		0.24	0.2216	梯田	＞25°
		0035	4.32		4.32	0.1350	梯田	6～15°
		0036	0.68		0.68	0.1643	梯田	15～25°
		0038	0.17		0.17	0.2216	梯田	＞25°
		0039	1.58		1.58	0.1350	梯田	6～15°
		0040	0.43		0.43	0.1643	梯田	15～25°

续表8-1-6　　复垦区基本农田图斑明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm²）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	小计			
山西省霍州市	退沙街道许村	0042	2.37		2.37	0.0810	梯田	2～6°
		0043	1.39	0.02	1.41	0.1643	梯田	15～25°
		0047	0.65		0.65	0.2216	梯田	＞25°
		0051	2.60		2.60	0.1350	梯田	6～15°
		0052	0.21		0.21	0.1350	梯田	6～15°
		0058	3.87		3.87	0.2216	梯田	＞25°
		0060	2.55		2.55	0.1350	梯田	6～15°
		0061	0.74		0.74	0.2216	梯田	＞25°
		0064	0.17	0.17	0.35	0.1643	梯田	15～25°
		0067	0.39	0.02	0.41	0.2216	梯田	＞25°
		0069	1.42		1.42	0.1350	梯田	6～15°
		0072	3.80		3.80	0.1350	梯田	6～15°
		0073	1.25		1.25	0.1350	梯田	6～15°
		0077	0.67		0.67	0.1350	梯田	6～15°
		0079	3.60		3.60	0.1643	梯田	15～25°
		0080	0.26		0.26	0.1643	梯田	15～25°
		0081	3.99		3.99	0.1350	梯田	6～15°
		0086	0.50		0.50	0.1350	梯田	6～15°
		0088	1.94		1.94	0.1350	梯田	6～15°
		0089	0.03	0.13	0.16	0.1643	梯田	15～25°
		0094	1.95		1.95	0.1350	梯田	6～15°
		0096	1.54		1.54	0.1350	梯田	6～15°
		0097	0.70		0.70	0.1643	梯田	15～25°
		0104	0.16		0.16	0.1643	梯田	15～25°
		0107	0.10		0.10	0.1643	梯田	15～25°
		0108	1.80		1.80	0.1643	梯田	15～25°
		0127	0.09	0.54	0.63	0.1350	梯田	6～15°
		0165	0.30		0.30	0.2216	梯田	＞25°
	退沙街道枣洼村	0025	3.23	0.02	3.25	0.1643	梯田	15～25°
		0029	1.52	0.29	1.81	0.1350	梯田	6～15°
		0030	8.22	0.00	8.22	0.1643	梯田	15～25°
		0032	6.19	5.08	11.27	0.1350	梯田	6～15°
		0035	0.43		0.43	0.1350	梯田	6～15°
		0037	8.31		8.31	0.2216	梯田	＞25°
		0038	12.79	0.59	13.38	0.1350	梯田	6～15°
		0045	3.44	0.01	3.45	0.1643	梯田	15～25°
		0048	6.28		6.28	0.1350	梯田	6～15°
		0050	1.66		1.66	0.0810	梯田	2～6°
		0052	3.12		3.12	0.1336	坡地	6～15°
		0055	3.06		3.06	0.1350	梯田	6～15°
		0058	3.21		3.21	0.1643	梯田	15～25°
		0060	1.44		1.44	0.1643	梯田	15～25°
		0061	3.72		3.72	0.1643	梯田	15～25°
		0062	1.27		1.27	0.2216	梯田	＞25°
		0063	0.99		0.99	0.1643	梯田	15～25°
		0065	0.33		0.33	0.1350	梯田	6～15°
		0066	0.42		0.42	0.1643	梯田	15～25°
		0068	1.23		1.23	0.1350	梯田	6～15°
		0069	4.28		4.28	0.1643	梯田	15～25°
		0070	0.32		0.32	0.1643	梯田	15～25°
		0071	14.24		14.24	0.1643	梯田	15～25°

续表8-1-6　　复垦区基本农田图斑明细表

权属名称		图斑编号	永久基本农田面积（hm²）			田坎系数	耕地类型	坡度级
			矿界内	矿界外	小计			
山西省霍州市	白龙镇韩南庄村	0047	1.07		1.07	0.1643	梯田	15～25°
		0051	5.91		5.91	0.1643	梯田	15～25°
		0052	4.71		4.71	0.1643	梯田	15～25°
		0058	3.89		3.89	0.1350	梯田	6～15°
		0069	1.38		1.38	0.1643	梯田	15～25°
		0070	1.31		1.31	0.1643	梯田	15～25°
		0076	0.33		0.33	0.1350	梯田	6～15°
		0078	0.91		0.91	0.1350	梯田	6～15°
	小计		179.17	12.45	191.61	-	-	-
山西省汾西县	僧念镇师家沟村	0137	0.31		0.31	0.1799	坡地	＞25°
		0140		0.35	0.35	0.1799	坡地	＞25°
		0155	0.66		0.66	0.1605	坡地	15～25°
		0171	0.33	0.41	0.75	0.1219	坡地	6～15°
		0173	0.88		0.88	0.1801	梯田	＞25°
		0178		0.67	0.67	0.1219	坡地	6～15°
		0191	0.04	0.35	0.39	0.1799	坡地	＞25°
		0197	0.70		0.70	0.1219	坡地	6～15°
		0198	0.04		0.04	0.1799	坡地	＞25°
		0199		0.15	0.15	0.1219	坡地	6～15°
		0201	0.26		0.26	0.1799	坡地	＞25°
		0202	0.01	0.04	0.05	0.1799	坡地	＞25°
		0212	0.28		0.28	0.1605	坡地	15～25°
	小计		3.50	1.97	5.48	-	-	-
合计			182.67	14.42	197.09	-	-	-

图8-1-2　复垦区基本农田分布图

园地：复垦区内果园面积 1.97hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 1.79hm^2、矿界外 0.18hm^2），果树以苹果树为主。

林地：复垦区内乔木林地面积 2.73hm^2，其中霍州市 2.22hm^2（全部位于矿界内），汾西县 0.51hm^2（矿界内 0.05hm^2、矿界外 0.46hm^2），主要为人工种植杨树林，郁闭度约为 0.5；灌木林地面积 3.13hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），主要为荆条、沙棘及酸枣灌丛、灌草丛，郁闭度约为 0.3；其他林地面积 4.09hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 3.82hm^2、矿界外 0.27hm^2），主要为偶零星辽东栎、杨树、千金榆等构成的疏林地，郁闭度约为 0.1。

草地：复垦区内其他草地面积 211.62hm^2，其中涉及霍州市 191.70hm^2（矿界内 184.94hm^2、矿界外 6.76hm^2），涉及汾西县 19.92hm^2（矿界内 14.04hm^2、矿界外 5.88hm^2），植被种类以白羊草、蒿类等为主，覆盖率约为 45%。

商业服务业用地：复垦区内商业服务业设施用地面积 0.16hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 0.05hm^2、矿界外 0.11hm^2），为本矿主井工业场地。

工矿用地：复垦区内采矿用地面积 8.93hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 5.36hm^2、矿界外 3.57hm^2），为本矿废弃场地、主井工业场地及风井工业场地。

表8-1-7　影响区工矿用地分布明细表　单位：hm^2

坐落名称	权属性质	土地类型	图斑编号	地类面积	用地主体	备注
韩南庄村	集体	采矿用地	0012	1.70	废弃场地二	矿界内
				0.39		矿界外
许村	集体	采矿用地	0070	0.26	废弃场地一	矿界内
				2.30		矿界外
许村	集体	采矿用地	0098	0.19	废弃场地三	矿界内
许村	集体	采矿用地	0169	0.44	本矿风井工业场地	矿界内
许村	集体	采矿用地	0184	0.48	废弃场地五	矿界内
许村	集体	采矿用地	0256	0.91	主井工业场地	矿界内
许村	集体	采矿用地	0268	0.88	主井工业场地	矿界外
枣洼村	集体	采矿用地	0218	1.38	废弃场地四	矿界内
合计	-	-	-	8.93	-	-

住宅用地：复垦区内农村宅基地面积 4.90hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 0.75hm^2、矿界外 4.15hm^2），为本矿主井工业场地及个人养殖场。

公共管理与公共服务用地：复垦区公用设施用地面积 0.22hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为本矿主井工业场地内的变电室。

交通运输用地：复垦区内公路用地面积 6.59hm^2，其中涉及霍州市 6.07hm^2（矿界内 5.94hm^2、矿界外 0.13hm^2），涉及汾西县 0.52hm^2（矿界内 0.22hm^2、矿界外 0.30hm^2），为区内县道汾许线与村村通公路，其中汾许线宽度在 11.4m～13.6m 之间，村村通公路宽在 3.0～6.5m 之间，路面材质为沥青混凝土；城镇村道路用地面积 0.14hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 0.03hm^2、矿界外 0.11hm^2），为本矿主井工业场地内的道路，宽度为 4.8m，路面材质为水泥混凝土；农村道路面积 4.39hm^2，仅涉及霍州市（矿界内 4.05hm^2、矿界外 0.34hm^2），为其他辅助道路，宽度在 3.0~9.0m 之间，路面材质为素土路面。

水域及水利设施用地：复垦区内河流水面面积 0.41hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），为矿区中部的西沟，过水面宽 5.1m，雨季偶尔有小股溪水，向东汇入汾河。

其他土地：复垦区内空闲地面积 0.74hm^2，仅涉及霍州市（全部位于矿界外），为本矿主井工业场地内的空地；设施农用地面积 0.34hm^2，其中涉及霍州市 0.32hm^2（全部位于矿界内），涉及汾西县 0.02hm^2（全部位于矿界内），为个人养殖场；田坎面积 59.60hm^2，其中涉及霍州市 58.19hm^2

（矿界内 55.70hm²，矿界外 2.49hm²），涉及汾西县 1.41hm²（矿界内 0.55hm²，矿界外 0.86hm²），均为土坎。

② 复垦责任范围

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的2020年度国土变更调查数据库成果可知，本矿山复垦责任范围内主要土地利用类型有耕地、园地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他土地。复垦责任范围土地利用现状见表 8-1-8。

表 8-1-8　　复垦责任范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积(hm²)							比例（%）
				霍州市			汾西县			合计	
				矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
01	耕地	0103	旱地	217.41	14.72	232.13	2.84	4.07	6.91	239.04	44.16
02	园地	0201	果园	1.79	0.18	1.97				1.97	0.36
03	林地	0301	乔木林地	2.23		2.23	0.04	0.46	0.50	2.73	0.50
		0305	灌木林地	3.13		3.13				3.13	0.58
		0307	其他林地	3.82	0.27	4.09				4.09	0.76
04	草地	0404	其他草地	184.94	6.76	191.70	14.04	5.88	19.92	211.62	39.09
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.45	2.69	7.14				7.14	1.32
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.28		0.28				0.28	0.05
10	交通运输用地	1003	公路用地	5.94	0.13	6.07	0.22	0.30	0.52	6.59	1.22
		1006	农村道路	4.05	0.34	4.39				4.39	0.81
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.41		0.41				0.41	0.08
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	0.06
		1203	田坎	55.70	2.49	58.19	0.55	0.86	1.41	59.60	11.01
合　计				484.47	27.58	512.05	17.71	11.57	29.28	541.33	100.00

（2）土地权属状况

① 复垦区

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的2020年度国土变更调查数据库成果与实地调查核实，矿山复垦区土地权属涉及国有与集体，国有土地所有权面积为0.41hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），所有权主体为霍州市人民政府；使用权面积为6.36hm²，其中涉及霍州市 5.84hm²（矿界内 4.72hm²、矿界外 1.12hm²），使用权主体为霍州市交通运输局、霍州市洪昌肥业科技有限公司、山西地宝能源有限公司，涉及汾西县 0.52hm²（矿界内 0.22hm²、矿界外 0.30hm²），使用权主体为汾西县交通运输局。集体土地所有权面积为542.23hm²，其中涉及霍州市 513.47hm²（矿界内 481.02hm²、矿界外 32.45hm²），所有权主体为霍州市退沙街道许村、枣洼村、白龙镇韩南庄村，涉及汾西县 28.76hm²（矿界内 17.49hm²、矿界外 11.27hm²），所有权主体为汾西县僧念镇师家沟村。土地产权明晰、界址清楚，且不存在争议，复垦区土地权属详见表 8-1-9。

表8-1-9　　复垦区土地利用权属表　　单位：hm²

权属名称		权属性质	地类																	合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	05 商业服务业用地	08 工矿用地	07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地	12 其他土地				
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	05H1	0602	0702	0809	1003	1004	1006	1101	1201	1202	1203		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	空闲地	设施农用地	田坎		
山西省临汾市	霍州市人民政府	10														0.41				0.41	矿界内
	霍州市交通运输局	20											3.53							3.53	
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.20												0.20	
	山西地宝能源有限公司	20							0.05	0.91				0.03						0.99	
	霍州市退沙街道许村	30	91.03	1.25		0.60	3.70	132.89		1.37	0.75	0.22	0.93		3.33			0.06	21.41	257.54	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	106.64		2.23	2.53	0.12	45.01		1.38			1.28		0.62			0.26	28.77	188.84	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	19.74	0.54				6.84		1.70			0.20		0.10				5.52	34.64	
	小计		217.41	1.79	2.23	3.13	3.82	184.94	0.05	5.36	0.75	0.22	5.94	0.03	4.05	0.41		0.32	55.70	486.15	-
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.02												0.02	矿界外
	山西地宝能源有限公司	20							0.11	0.88				0.11						1.10	
	霍州市退沙街道许村	30	8.78	0.18			0.27	6.74		2.30	4.15		0.01		0.33		0.74		1.45	24.95	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	5.94										0.12		0.01				1.04	7.11	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30								0.39										0.39	
	小计		14.72	0.18			0.27	6.76	0.11	3.57	4.15		0.13	0.11	0.34		0.74		2.49	33.57	-
	合计		232.13	1.97	2.23	3.13	4.09	191.70	0.16	8.93	4.90	0.22	6.07	0.14	4.39	0.41	0.74	0.32	58.19	519.72	-
	汾西县交通运输局	20											0.22							0.22	矿界内
	汾西县僧念镇师家沟村	30	2.84		0.04			14.04										0.02	0.55	17.49	
	小计		2.84		0.04			14.04					0.22					0.02	0.55	17.71	-
	汾西县交通运输局	20											0.30							0.30	矿界外
	汾西县僧念镇师家沟村	30	4.07		0.46			5.88											0.86	11.27	
	小计		4.07		0.46			5.88					0.30						0.86	11.57	-
	合计		6.91		0.50			19.92					0.52					0.02	1.41	29.28	-
总计			239.04	1.97	2.73	3.13	4.09	211.62	0.16	8.93	4.90	0.22	6.59	0.14	4.39	0.41	0.74	0.34	59.60	549.00	-

表8-1-10　　复垦责任范围土地利用权属表　　单位：hm²

权属名称		权属性质	地类													合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	08 工矿用地	07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地	12 其他土地			
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1006	1101	1202	1203		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	河流水面	设施农用地	田坎		
山西省临汾市	霍州市人民政府	10											0.41			0.41	矿界内
	霍州市交通运输局	20									3.53					3.53	
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.20								0.20	
	霍州市退沙街道许村	30	91.03	1.25		0.60	3.70	132.89	1.37	0.28	0.93	3.33		0.06	21.41	256.85	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	106.64		2.23	2.53	0.12	45.01	1.38		1.28	0.62		0.26	28.77	188.84	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	19.74	0.54				6.84	1.70		0.20	0.10			5.52	34.64	
	小计		217.41	1.79	2.23	3.13	3.82	184.94	4.45	0.28	5.94	4.05	0.41	0.32	55.70	484.47	-
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.02								0.02	矿界外
	霍州市退沙街道许村	30	8.78	0.18			0.27	6.74	2.30		0.01	0.33			1.45	20.06	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	5.94								0.12	0.01			1.04	7.11	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30							0.39							0.39	
	小计		14.72	0.18			0.27	6.76	2.69		0.13	0.34			2.49	27.58	-
	合计		232.13	1.97	2.23	3.13	4.09	191.70	7.14	0.28	6.07	4.39	0.41	0.32	58.19	512.05	-
	汾西县交通运输局	20									0.22					0.22	矿界内
	汾西县僧念镇师家沟村	30	2.84		0.04			14.04						0.02	0.55	17.49	
	小计		2.84		0.04			14.04			0.22			0.02	0.55	17.71	-
	汾西县交通运输局	20									0.30					0.30	矿界外
	汾西县僧念镇师家沟村	30	4.07		0.46			5.88							0.86	11.27	
	小计		4.07		0.46			5.88			0.30				0.86	11.57	-
	合计		6.91		0.50			19.92			0.52			0.02	1.41	29.28	-
总计			239.04	1.97	2.73	3.13	4.09	211.62	7.14	0.28	6.59	4.39	0.41	0.34	59.60	541.33	-

② 复垦责任范围

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的2020年度国土变更调查数据库成果与实地调查核实，矿山复垦责任范围土地权属涉及国有与集体，国有土地所有权面积为0.41hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），所有权主体为霍州市人民政府；使用权面积为4.27hm²，其中涉及霍州市3.75hm²（矿界内3.73hm²、矿界外0.02hm²），使用权主体为霍州市交通运输局、霍州市洪昌肥业科技有限公司，涉及汾西县0.52hm²（矿界内0.22hm²、矿界外0.30hm²），使用权主体为汾西县交通运输局。集体土地所有权面积为536.65hm²，其中涉及霍州市507.89hm²（矿界内480.33hm²、矿界外27.56hm²），所有权主体为霍州市退沙街道许村、枣洼村、白龙镇韩南庄村，涉及汾西县28.76hm²（矿界内17.49hm²、矿界外11.27hm²），所有权主体为汾西县僧念镇师家沟村。土地产权明晰、界址清楚，且不存在争议，复垦责任范围土地权属详见表8-1-10。

第二节　矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害(隐患)

1、地裂缝、地面塌陷地质灾害现状评估

（1）采空区分布

兴盛园煤业始建于1984年，2010年由原山西梨树园煤业有限公司、山西霍州义桂煤业有限责任公司以及十关闭矿井一山西霍州靖达煤业有限公司进行兼并重组而成，1988-2003年曾有零星开采，矿方2003年以后均未回采工作面，2015年以前仅进行了巷道的掘进，2015年后地面基建至今。

根据山西地宝能源有限公司2020年5月编制的《山西省霍西煤田霍州市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司煤炭资源储量核实报告》及未动用证明，截止2022年底，评估区内分布有1、2号煤层采空区。

其中1号煤层采空面积为57.80hm²，采深155～240m，平均采厚1.54m，深厚比100.65~155.85，形成时间1988-2003年；

2号煤层采空面积为16.60hm²，采深180～190m，平均采厚1.01m，深厚比178.22~188.12，形成时间1988~2001年。

兴盛园煤业现有的1、2号煤层采空区开采时间至今均已二十余年，根据《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014），均已呈稳定，根据采深采厚比，现状已稳定。

表8-2-1-1　　按终采时间确定顶板垮落充分的采空区场地稳定性等级表

稳定等级	终采时间（年）		
	软弱覆岩	较硬覆岩	坚硬覆岩
稳定	$t>1.0$	$t>2.5$	$t>4.0$
基本稳定	$0.6<t\leq1.0$	$1.5<t\leq2.5$	$2.5<t\leq4.0$
不稳定	$t\leq0.6$	$t\leq1.5$	$t\leq2.5$

表 8-2-1-2　不规则采空区场地稳定性等级评价标准

稳定等级		稳　定	基本稳定	欠稳定	不稳定
采深采厚比 *H/M*	坚硬覆岩	≥80	80～60	60～40	≤40
	中硬覆岩	≥100	100～80	80～60	≤60
	软弱覆岩	≥120	120～100	100～80	≤80

评估区内叠加后采空区分布面积 59.95hm²。其特征见表 8-2-1-3，采空区分布图 8-2-1-1~8-2-1-3。

表 8-2-1-3　采空区特征表

开采煤层	面积（hm²）	分布范围	埋藏深度（m）	平均采厚（m）	开采方式	形成时间
1	57.80	评估区西南部、东南部、东北部	150～240	1.54	长壁式炮采	1988-2003 年
2	16.60	评估区西南部、东南部	180～190	1.01	长壁式炮采	1988-2001 年
总计	59.95					

图 8-2-1-1　1 号煤层采空区分布图

图 8-2-1-2　2 号煤层采空区分布图

图 8-2-1-3　采空区叠加分布图

（2）地裂缝、地面塌陷区地质灾害现状评估

该矿批采 1#～11#煤层，以往开采 1、2 号煤已形成采空区，受采空的影响，煤层顶板岩层的应力平衡发生改变，导致地面塌陷、地裂缝的形成。

兴盛园煤业 1988-2003 年曾有零星开采，之后一直处于基建状态，无新的采空区形成。

根据矿方提供的采掘平面图，本次对评估区现有采掘工作面地面裂缝进行了较为系统的调查和了解，经现场调查，在评估区内未发现地裂缝、地面塌陷发育。

据矿方资料记载，原有采掘工作面在 2008 年以前共发育有 4 组地裂缝、地面塌陷，经过多年以来村民们的复垦耕种和自然变化，现已看不到痕迹。山体产生的裂缝，由于地表被灌木林地覆盖，裂缝均已自行闭合或被填埋。现采空区已基本稳沉。

矿区采空区年代较久远，经过多年沉降，现状稳定，地裂缝发育不明显。

（3）地裂缝、地面塌陷地质灾害现状评估

① 主工业场地、风井工业场地

将该矿采空区分布图及场地位置进行套合，主工业场地、风井工业场地下伏无采空区分布。

② 村庄

据调查走访，评估区范围内有两个行政村的居民区分布，分别为许村、枣洼村。许村、枣洼村下伏无采空区分布。

③ 公路

矿区内汾许线（县级公路）下伏存在 1 号煤层采空区。采空区分布在矿区东侧，面积 0.85hm²，开采厚度 1.54m，采深约 180m，采深采厚比 116.9，开采时间 2001 年，下伏采空区道路长度约 295m。该处采矿时间久远，现状下汾许线内地裂缝、地面塌陷地质灾害不发育，但存在地裂缝、地面塌陷地质灾害隐患。

2、崩塌、滑坡地质灾害现状评估

上期《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司矿山地质环境保护与恢复治理方案（2012-2016年）》中，工业场地内的斜坡均已进行治理，无崩塌、滑坡隐患。

对比上期方案，兴盛园煤业多年停产基建，本次调查中在主工业场地发现有一处新的崩塌隐患，现叙述如下，见表 8-2-1-2，见照片 8-2-1-1~8-2-1-2。

表 8-2-1-2　　斜坡基本要素表

编号	位置	规模			成因	地层岩性
		长度(m)	高度(m)	坡度(°)		
XP_1	主工业场地中部	60	4-6	80	人工切坡	Q

斜坡（XP1）：位于主井工业广场中部，为人工切坡，坡长 60m，坡高 4-6m，坡度 80°，地层岩性为第四系更新统黄土，坡面裂隙发育。坡向北东。坡体底部为车间，距离坡脚 3m；坡顶为清水池，距离坡顶 2m。现状下，斜坡处于稳定状态。

照片 8-2-1-1　XP_1（镜向南东）	照片 8-2-1-2　XP_1（镜向南西）

3、泥石流地质灾害危险性现状评估

根据实地调查，兴盛园煤业风井工业场地位于西沟沟底南侧，主工业场地位于汾河河谷西侧较平缓处。

西沟形成的沟谷呈“U”型，沟长约 2.7km，沟宽约 15-50m，两侧坡度 25°~55°，纵坡坡降约 5.9%，植被覆盖率 40%，相对高差 158m，汇水面积约 2.53km²。

现状条件下该沟谷未发现泥石流发生过的痕迹。

综上，对照《规范》附录 E，现状下，评估区地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育，但存在崩塌隐患。对照《规范》附录 E，现状条件下，采矿活动对地质灾害影响程度“较轻”，面积 662.24hm²。矿山地质灾害影响现状评估分区见图 8-2-1-4。

图 8-2-1-4　矿山地质灾害危险性现状评估分区图

二、含水层破坏现状

（1）采矿活动对上覆含水层的影响与破坏现状评估

本区地下水含水岩组主要为第四系、新近系松散岩类孔隙含水层、二叠系下统下石盒子组砂岩裂隙含水层、二叠系下统山西组砂岩裂隙含水层、石炭系太原组灰岩裂隙含水层、奥陶系岩溶水含水层。

矿区内分布有1、2号煤层采空区，其中1号煤层采空面积为57.80hm²，2号煤层采空面积为16.60hm²，评估区内叠加后采空区分布面积59.95hm²。由采煤引起的沉陷变形在垂直方向上形成的冒落、导水裂缝带将疏干或半疏干各煤层上覆的含水层组。采矿活动已经造成二叠系砂岩裂隙水含水岩趋于疏干或半疏干状态。

根据第二章可知，1号煤层导水裂缝带高度为40.66m；2号煤层导水裂缝带高度为36.76m。

对照矿区地层综合柱状图、水文地质剖面图，现根据抽水试验中影响半径的公式来概略计算影响范围。公式如下：$R=10S\sqrt{K}$，式中：S－水位降深（静止水位与疏干水位的高差）；K－渗透系数，根据本矿《水文地质类型划分报告》，二叠系砂岩裂隙水渗透系数0.36m/d，水位降深取导水裂隙带高度。将这些数值代入上式进行计算后，算得R1=243.96m，R2=220.56m。

由于裂缝带的存在，第四系地层、二叠系地层产生贯通，分布于这些地层中的裂隙水发生渗漏及疏干。另外，由于煤层采空后形成塌陷，塌陷区边缘往往为水平拉伸变形区，在水平拉伸变形区为拉张裂缝发育密集带并影响到地表，通过塌陷区边缘的拉张裂缝发育带，地表补给水顺裂缝带及导水裂缝带发生渗漏，采空区对上覆含水层的影响范围约1号煤层采空区外推243.96m，2号煤层采空区外推220.56m。影响严重，面积约169.69hm²。

（2）采矿活动对奥灰水的影响与破坏现状评估

评估区奥灰水推测水位标高为522-541m，评估区现有1号煤层采空区底板标高为410～560m，2号煤层采空区底板标高为440~480m、520～540m，为带压开采。

由前文可知，1号煤层底板奥灰水突水系数在0～0.0327MPa/m之间，2号煤层底板奥灰水突水系数在0～0.0346MPa/m之间，突水系数最大值小于底板受构造破坏块段突水系数临界值0.06MPa/m，且开采历史上未出现奥灰突水现象。现状对奥灰水含水层影响较轻。

（3）采矿活动对村庄供水的影响与破坏现状评估

井田工业场地内有一口奥灰水水源井，该水井井深715m，井口标高574.122m，静水位埋深53.02m，水位标高为521.102m，涌水量25m³/h。

根据实地调查，现状条件下评估区内矿山生活用水为深井水（奥灰水），区内村庄中许村用水由兴盛园岩溶水井供给；枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）距离已有采空区较远，现状不受开采影响。矿山开采现状对评估区村民生产生活供水影响较轻。

综上所述，现状条件下由于开采煤层，煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，矿床充水主要含水层结构遭到破坏和改变，采煤排水基本疏干了采空区煤层以上含水层。对照《编制规范》附录E，现状条件下，采矿活动对含水层影响程度分为两个区，①影响严重区，1、2号煤层采空区对含水层影响范围，面积169.69hm²；②影响较轻区，位于评估区影响严重区以外的其他区域，面积492.55hm²。见图8-2-2-1。

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内分布有郭庄泉域重点保护区、一般不可移动文物许村堡子，无风景旅游区等保护性人文景观，目前尚无铁路、高速公路、重要建筑设施和重要水源地。

兴盛园煤业现状条件下对地形地貌景观的影响主要表现在工业广场建设活动。

（1）工业广场等建设活动

现状下，兴盛园煤业主要有主工业场地、风井工业场地、进风立井场地以及废弃场地。

主工业场地分布在评估区东南部，面积7.67hm²，场地修建初期对原始地貌进行了挖方平整，边坡高度约4-6m，对地形地貌影响严重；

风井工业场地位于评估区中东部，面积0.44hm²，场地修建初期对原始地貌进行了挖方平整，

对地形地貌影响严重；

进风立井场地位于评估区西部，面积 0.38hm²，地势较平缓，目前仅进行了整平工作，为后期使用的井口场地。对地形地貌影响严重。

废弃场地一面积为 2.56hm²，位于评估区东北部，为原靖达煤业工业场地，场地内以残破的彩钢活动板房与地表残留的煤渣为主。

废弃场地二面积为 2.09hm²，位于评估区南部，为原义桂煤业新工业场地，场地内以残破的砖混结构房屋与地表残留的煤渣为主。

废弃场地三面积为 0.19hm²，位于评估区东北部，为无主场地，场地内以建筑物垃圾与废渣为主。

废弃场地四面积为 1.38hm²，位于评估区中西部，为无主场地，场地内以残留的煤渣为主。

废弃场地五面积为 0.48hm²，位于评估区中东部，为无主场地，场地内以残破的砖混结构房屋与废渣为主。

（2）该煤矿为地下开采，评估区自 2003 年以后未进行开采，历史上形成的地面塌陷、地裂缝均已进行治理，现状采空区已基本稳沉，无裂缝发育，对地形地貌影响较轻。

综上，对照《编制规范》附录 E，该区对地形地貌影响分为两个区：①影响严重区，位于主工业场地、风井工业场地、进风立井场地以及废弃场地，影响面积约 15.19hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 647.05hm²。采矿活动对地形地貌影响与破坏评估分布见图 8-2-3-1。

图 8-2-2-1　采矿活动对含水层影响与破坏现状评估图

图 8-2-3-1　采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、已损毁土地时序分析

兴盛园煤业是以山西焦煤霍州煤电集团有限责任公司为主体，对原山西梨树园煤业有限公司、山西霍州义桂煤业有限责任公司以、山西霍州靖达煤业有限公司及新增空白区进行兼并重组而成，并于 2011、2014 年进行了《初步设计》及《初步设计变更》方案的设计，并获得批复，设计矿山生产能力为 90 万 t/a，设计 1、2 号煤层配采，开拓方式为斜井开拓，2011 年 12 月开始基建，2013 年年底停工，一直至今。根据前文开采方案，原梨树园煤业工业场地作为本矿的主井工业场地，新建一处回风立井场地位于矿区中部，目前已建成，后期利用原义桂煤业新工业场地作为进风立井场地，而原义桂煤业旧工业场地与原靖达煤业工业场地将废弃，根据调查，井田内还存在三处无主的废弃场地；由于本矿 2014 至今一直处于停工停建状态，且整合前仅对 1、2 号煤层南部与东北部进行了小规模开采，回采率不高，采空区面积不大，经过接近 20 年的自然愈合及人为因素影响，目前未发现明显地裂缝、地面塌陷现象。

2、压占已损毁现状

（1）废弃场地

根据调查，区内目前存在两处整合后的废弃场地与三处无主废弃场地，其中废弃场地一面积为2.56hm²，位于井田东北部，为原靖达煤业工业场地，场地内以残破的彩钢活动板房与地表残留的煤渣为主，目前土地类型为采矿用地；废弃场地二面积为2.09hm²，位于井田南部，为原义桂煤业新工业场地，场地内以残破的砖混结构房屋与地表残留的煤渣为主，目前土地类型为采矿用地；废弃场地三面积为0.19hm²，位于井田东北部，为无主场地，场地内以建筑物垃圾与废渣为主，目前土地类型为采矿用地；废弃场地四面积为1.38hm²，位于井田中西部，为无主场地，场地内以残留的煤渣为主，目前土地类型为采矿用地；废弃场地五面积为0.48hm²，位于井田中东部，为无主场地，场地内以残破的砖混结构房屋与废渣为主，目前土地类型为采矿用地。本方案将五处废弃场地全部纳入本矿已损毁土地范围内，原采矿活动对原土地损毁程度均为重度。具体情况详见表8-2-4-1。

照片8-2-4-1　废弃场地现状

（2）工业场地

根据前文开采方案与总平面布置，本矿四处井筒三处利旧井筒，一处为新掘井筒，目前已建成，场地均为现有场地，分别为主井工业场地、风井工业场地及进风立井场地。根据现场调查，主井工业场地占地面积为7.67hm²，位于井田东南部，目前场地内仍利用原有办公楼、职工宿舍等，新办公室楼还未完工，此外，已建成变电室，后期完善后，将包括行政福利区、主生产区及辅助生产区，压占土地类型包括商业服务业设施用地、采矿用地、村庄宅基地、公用设施用地、城镇村道路用地及空闲地，已办理征地手续；风井工业场地占地面积为0.44 hm²，位于井田中东部，目前场地内已建成，地面建筑物包括风机台、车库及值班室等，压占土地类型为采矿用地，还未办理征地

手续；进风立井场地占地面积为 0.38hm²，位于井田中西部，目前场地内已无其他设备，仅残留封闭的井筒，后期将进行配套设施建设，压占土地类型为其他草地，还未办理征地手续。场地的建设对原土地损毁程度均为重度。具体情况详见表 8-2-4-1。

照片 8-2-4-2　工业场地现状

综上所述，截至目前，兴盛园煤业共计已损毁面积为 15.19hm²，仅涉及霍州市（矿界内 6.51hm²、矿界外 8.68hm²），全部为压占损毁土地，包括废弃场地 6.70hm²（含废弃场地一 2.56hm²、废弃场地二 2.09hm²、废弃场地三 0.19hm²、废弃场地四 1.38hm²、废弃场地五 0.48hm²）、工业场地 8.49hm²（含主井工业场地 7.67hm²、风井工业场地 0.44hm²、进风立井场地 0.38hm²），详见表 8-2-1，已损毁土地权属见表 8-2-4-2。

表 8-2-4-1　　兴盛园煤业已损毁土地面积统计表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm²）							损毁程度	损毁情况
					霍州市			汾西县			合计		
					矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计			
压占损毁	废弃场地	废弃场地一	采矿用地	0602	0.26	2.30	2.56				2.56	重度	已损毁
		废弃场地二	采矿用地	0602	1.70	0.39	2.09				2.09	重度	已损毁
		废弃场地三	采矿用地	0602	0.19		0.19				0.19	重度	已损毁
		废弃场地四	采矿用地	0602	1.38		1.38				1.38	重度	已损毁
		废弃场地五	采矿用地	0602	0.48		0.48				0.48	重度	已损毁
	工业场地	主井工业场地	商业服务业设施用地	05H1	0.05	0.11	0.16				0.16	重度	已损毁
			采矿用地	0602	0.91	0.88	1.79				1.79	重度	已损毁
			村庄宅基地	0702	0.47	4.15	4.62				4.62	重度	已损毁
			公用设施用地	0809	0.22		0.22				0.22	重度	已损毁
			城镇村道路用地	1004	0.03	0.11	0.14				0.14	重度	已损毁
			空闲地	1201		0.74	0.74				0.74	重度	已损毁
		风井工业场地	采矿用地	0602	0.44		0.44				0.44	重度	已损毁
		进风立井场地	其他草地	0404	0.38		0.38				0.38	重度	已损毁
合计			-	-	6.51	8.68	15.19				15.19	-	-

表 8-2-4-2　　兴盛园煤业已损毁土地权属表

权属名称		权属性质	地类							合计	备注
			04 草地	05 商业服务业用地	08 工矿用地	07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地	10 交通运输用地	12 其他土地		
			0404	05H1	0602	0702	0809	1004	1201		
			其他草地	商业服务业设施用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	城镇村道路用地	空闲地		
山西省临汾市	山西地宝能源有限公司	20		0.05	0.91			0.03		0.99	矿界内
	霍州市退沙街道许村	30			1.37	0.47	0.22			2.06	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	0.38		1.38					1.76	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30			1.70					1.70	
	小计		0.38	0.05	5.36	0.47	0.22	0.03		6.51	-
	山西地宝能源有限公司	20		0.11	0.88			0.11		1.10	矿界外
	霍州市退沙街道许村	30			2.30	4.15			0.74	7.19	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30			0.39					0.39	
	小计			0.11	3.57	4.15		0.11	0.74	8.68	-
总计			0.38	0.16	8.93	4.62	0.22	0.14	0.74	15.19	-

五、环境污染与生态破坏现状

（一）环境污染现状

1、环境空气质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），矿区属于二类环境空气功能区，适用二级浓度限值。

表 8-2-5-1　　《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准　单位：$\mu g/m^3$

污染物项目	平均时间	浓度限值	污染物项目	平均时间	浓度限值
TSP	年平均	200	SO_2	年平均	60
	24小时平均	300		24小时平均	150
PM_{10}	年平均	70		1小时平均	500
	24小时平均	150	NO_2	年平均	40
$PM_{2.5}$	年平均	35		24小时平均	80
	24小时平均	75		1小时平均	200
O_3	日最大8小时平均	160	CO	24小时平均	4
	1小时平均	200		1小时平均	10

本矿井井田范围涉及霍州市。

区域环境空气质量收集到霍州市2021年的年度例行监测数据统计结果，监测项目为$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、O_3共6项。

表 8-2-5-2　　2021 年的霍州市年度例行监测数据统计结果

污染物	年评价指标	年均浓度（μg/m³）	标准限值（μg/m³）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	98	70	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	58	35	超标
SO_2	年平均质量浓度	24	60	达标
NO_2	年平均质量浓度	33	40	达标
CO	日均第95百分位数	1.8mg/m³	4mg/m³	达标
O_3	日最大8小时平均第90百分位数	64	160	超标

监测结果显示霍州市内CO、SO_2、NO_2、O_3（8h）浓度达标，PM_{10}、$PM_{2.5}$浓度平均值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。由此可见，本区为环境空气质量不达标区。

2、地表水环境质量现状

2021年10月16-18日，山西蓝源成环境监测有限公司对该矿进行了地表水环境质量现状监测。

① 监测点位布设

本次地表水监测共布设了 3 个监测点。

1#：工业场地附近支沟入汾河上游 500m 处；

2#：工业场地附近支沟入汾河下游 500m 处；

3#：工业场地附近支沟入汾河下游 1500m 处。

② 监测项目

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD5、氨氮、总磷（以P计）、总氮（以N计）、铜、锌、氟化物（以F-计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L）、硫酸盐（以SO_4^{2-}计）、氯化物（以Cl-计）、硝酸盐（以N计）、铁、锰、含盐量共30项，同时记录流速、流量。

③ 监测时间及频率

监测时间：2021年10月16-18日，连续三天，每天采样1次。

④ 监测结果

各监测断面的监测结果见详见表8-2-5-3。

表 8-2-5-3　　汾河地表水环境质量现状评价结果　　单位：mg/l　　PH 无量纲

采样点位	采样日期	pH 无量纲	COD	BOD_5	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总氮	总磷	LAS	氰化物	挥发酚	硫化物	六价铬	粪大肠菌群 MPN/L	流量（m^3/h）	水温℃
工业场地附近支沟入汾河上游 500m 处	2021.10.16	7.6	28	7.4	4.8	3.8	1.63	5.89	0.02	ND	ND	0.0006	0.008	0.007	1.7×10^3	324000	6.2
	2021.10.17	7.6	26	7.2	5.0	4.0	1.58	5.90	0.07	ND	ND	0.0008	0.006	0.006	2.2×10^3	324000	7.2
	2021.10.18	7.6	29	7.2	5.0	3.9	1.66	6.02	0.08	ND	ND	0.0006	0.008	0.007	2.0×10^3	324000	6.9
	平均值	7.6	27.7	7.27	4.93	3.9	1.62	5.94	0.06	ND	ND	0.0007	0.01	0.007	2.0×10^3		
	占标率	0.3	0.69	0.73	0.41	0.26	0.81	/	0.15	0	0	0.01	0.01	0.07	0.05		
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
工业场地附近支沟入汾河下游 500m 处	2021.10.16	7.6	32	9.7	5.0	4.6	1.85	6.44	0.10	ND	ND	0.0007	0.015	0.009	3.4×10^3	360000	6.5
	2021.10.17	7.6	30	9.7	5.0	4.4	1.89	6.46	0.07	ND	ND	0.0008	0.012	0.010	3.1×10^3	378000	7.2
	2021.10.18	7.7	33	9.6	5.1	4.5	1.89	6.54	0.06	ND	ND	0.0008	0.013	0.009	2.7×10^3	378000	6.9
	平均值	7.63	31.67	9.67	5.03	4.5	1.88	6.48	0.08	ND	ND	0.008	0.01	0.01	3.1×10^3		
	占标率	0.3	0.79	0.97	0.40	0.3	0.94	/	0.2	0	0	0.01	0.01	0.1	0.08		
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
工业场地附近支沟入汾河下游 1500m 处	2021.10.16	7.7	35	9.6	5.1	4.7	1.82	5.66	0.09	ND	ND	0.0006	0.016	0.008	3.8×10^3	335016	6.5
	2021.10.17	7.5	31	9.5	4.9	4.5	1.86	5.04	0.08	ND	ND	0.0009	0.011	0.009	3.3×10^3	284256	7.3
	2021.10.18	7.6	34	9.8	4.9	4.6	1.82	5.36	0.09	ND	ND	0.0008	0.014	0.009	3.1×10^3	319788	7.2
	平均值	7.6	33.33	9.63	4.97	4.6	1.83	5.35	0.09	ND	ND	0.008	0.01	0.01	3.4×10^3		
	占标率	0.35	0.83	0.96	0.40	0.31	0.92	/	0.23	0	0	0.01	0.01	0.1	0.085		
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
(GB 3838-2002）表 1 Ⅴ类		6～9	≤40	≤10	≥2	≤15	≤2.0	/	≤0.4	≤0.3	≤0.2	≤0.1	≤1.0	≤0.1	≤40000	---	---

续表 8-2-5-3　　汾河地表水环境质量现状评价结果　　单位：mg/l　　PH 无量纲

采样点位	采样日期	砷	汞	硒	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	硫酸盐	铁	锰	铜	锌	镉	铅	石油类	全盐量
工业场地附近支沟入汾河上游 500m 处	2021.10.16	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.70	82	3.2	310	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	866
	2021.10.17	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.72	79	3.2	345	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	862
	2021.10.18	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.71	79	3.3	316	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	872
	平均值	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.71	80	3.23	323.7	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	866.7
	占标率	0.003	0	0	0.47	0.32	0.32	1.29	0.17	0	0	0	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
工业场地附近支沟入汾河下游 500m 处	2021.10.16	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.75	79	3.2	339	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	876
	2021.10.17	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.74	78	3.3	321	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	860
	2021.10.18	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.74	78	3.2	334	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	870
	平均值	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.74	78.33	3.23	331.3	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	868.7
	占标率	0.003	0	0	0.49	0.31	0.32	1.33	0.17	0	0	0	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
工业场地附近支沟入汾河下游 1500m 处	2021.10.16	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.75	80	3.2	317	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	858
	2021.10.17	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.75	80	3.2	330	0.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	862
	2021.10.18	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.75	80	3.3	305	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	868
	平均值	0.3×10^{-3}	ND	ND	0.75	80	3.23	317.3	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	862.7
	占标率	0.003	0	0	0.5	0.32	0.32	1.27	0.17	0	0	0	0	0	0	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
(GB 3838-2002）表 1Ⅴ类		≤0.1	≤0.001	≤0.02	≤1.5	≤250	≤10	≤250	≤0.3	≤0.1	≤1.0	≤2.0	≤0.01	≤0.1	≤1.0	---
备注	1、ND 表示方法检出限以下的结果；															

由表可知，地表水监测数据除硫酸盐出现超标外，其它各监测因子未出现超标现象，满足地表水环境质量标准IV类水要求。

本矿处理后的矿井水部分回用于井下洒水等，剩余部分处理达到GB3838-2002III类水质标准后，外排；生活污水经处理后回用于道路及绿化洒水，不外排，对周围地表水影响较小。

3、地下水环境质量现状

根据实地调查，矿区以前是用浅层地下水（即第四系孔隙潜水）作为饮用水源。现状条件下矿区采空区面积较小，区内村庄也均已实现深井水供水，矿方生活用水为场地内奥灰水井，矿山开采对生产生活供水影响较轻。

4、声环境质量现状

2021 年 10 月 16 日，山西蓝源成环境监测有限公司对该矿进行了声环境质量现状监测。

（1）监测布点

在煤矿主井工业场地场界四周分别布置了 6 个监测点，在风井工业广场四周布置 4 个监测点，西部进风立井场地布置 4 个监测点，环境敏感点许村（靠主井工业广场近距离点）布置 2 个监测点。

（2）监测时间与时段

监测时间为 2021 年 10 月 16日，昼夜各监测一次。

（3）监测结果

表 8-2-5-4　　主工业场地噪声监测结果表

监测点位		昼间				夜间			
		Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
1	北侧 1	48.4	49.0	48.0	47.8	39.3	40.0	37.4	36.8
2	北侧 2	48.7	50.0	48.2	47.8	40.8	41.8	38.4	36.8
3	东侧 3	49.3	49.8	49.0	48.6	40.1	40.8	39.8	39.4
4	南侧 4	48.9	50.4	48.6	45.4	39.1	40.8	37.4	36.8
5	南侧 5	50.3	52.6	49.2	48.6	39.9	40.8	39.4	38.6
6	西侧 6	52.3	54.0	42.2	48.0	45.2	46.0	44.0	43.4
7	标准（2 类）	60dB(A)				50dB(A)			
8	达标情况	达标				达标			

表 8-2-5-5　　风井工业场地噪声监测结果表

监测点位		昼间				夜间			
		Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
1	北侧 1	52.2	55.2	50.6	49.2	47.2	49.2	45.6	44.2
2	东侧 2	52.8	53.8	52.2	50.0	48.3	49.0	47.6	47.2
3	南侧 3	52.5	55.6	50.6	49.4	48.4	51.6	46.2	44.4
4	西侧 4	51.4	53.2	50.4	44.2	48.2	49.0	48.0	47.4
5	标准（2 类）	60dB(A)				50dB(A)			
6	达标情况	达标				达标			

表 8-2-5-6　　进风立井场地噪声监测结果表

监测点位		昼间				夜间			
		Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
1	北侧 1	49.3	48.4	48.0	49.3	41.2	41.4	40.8	40.6
2	东侧 2	46.7	46.2	46.0	46.7	41.1	41.2	40.8	40.6
3	南侧 3	48.3	48.0	47.8	48.3	42.1	43.8	41.4	40.2
4	西侧 4	52.1	51.6	50.8	52.1	40.3	41.2	40.0	39.0
5	标准（2 类）	60dB(A)				50dB(A)			
6	达标情况	达标				达标			

表 8-2-5-7　交通敏感点噪声监测结果表

监测点位		昼间				夜间			
		Leq	L10	L50	L90	Leq	L10	L50	L90
1	许村 1	45.5	47.4	44.8	44.4	41.0	42.8	39.0	38.2
2	许村 2	48.3	49.4	48.0	47.0	41.2	44.2	30.6	36.8
3	标准（1 类）	55dB(A)				45dB(A)			
4	达标情况	达标				达标			

从监测结果可以看，四周厂界昼夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。项目所在区域声环境质量现状良好。

5、企业污染物排放情况及其环境污染状况

（1）大气污染现状

① 锅炉

兴盛园煤业为未生产基建矿山，环保措施多为整合时遗留的旧设备。

原梨树园煤业工业场地建有两座锅炉房，各设置 1 台锅炉，分别为 CLSG1.4-95/70-AIII常压热水锅炉和 CLSG0.7-95/70-AIII常压热水锅炉。1.4MW 常压热水锅炉采暖 期运行为场区采暖锅炉，0.7MW 常压热水锅炉全年运行用于洗浴及生活等供热。

原义桂煤业工业场地原建有三台锅炉，分别为：CLSG1.4-95/70-AIII 热水锅炉；CLSG1.05-95/70-AIII热水锅炉；JRF-1.4MW 燃煤热风炉。热风炉用于采暖期井筒保温；1.4MW 锅炉采暖期运行，用于办公建筑等采暖；1.05MW 锅炉全年运行供洗浴等生活用热。

根据本次实际调查，兴盛园煤业基建中将进行锅炉房的改造，采用空气能热泵机组供热和空压机余热供暖。

项目实施后烟气中颗粒物浓度降低到 5mg/m³，SO2 浓度降低到 35mg/m³，氮氧化物浓度降低到 50mg/m³，符合山西省主要污染物排放总量显著减少的发展目标，满足山西《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）对大气污染物排放限制的要求。



照片 8-2-5-1　现有锅炉房

② 储煤系统

原梨树园煤矿原煤采用皮带输送；储煤场面积为 3000m²，煤场没有采取洒水抑尘措施；煤矿未设有筛分系统，现已拆除。

兴盛园煤业整合以后未进行生产，目前正在进行储煤场的建设，在主井工业场地内建设一座直径为 21m 的筒仓，储煤量约为 10000t。原煤从主斜井井口房经胶带输送机运至筒仓内。

本矿井原煤输送采用全封闭皮带走廊，转载点设置有洒水喷雾除尘措施，消除了转载、运输过程的煤尘污染。对周围环境影响较小。

矿井工业场地与地区公路之间有道路联系，不需建设场外公路，能满足本矿煤炭外运的要求。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，运输使用厢式运输车，道路均已硬化，并对运输车辆轮胎及时进行冲洗，设专用洒水车道路沿线定时进行洒水，通过采取道路洒水、清扫保洁等措施，减少对沿线村庄的影响。

照片 8-2-5-2　皮带走廊（建设中）

（2）水污染现状与防治措施

① 矿井水治理工程

矿井水主要污染物为无机悬浮物，少量 COD、SS、油类等。

根据现场调查，本矿现正在进行矿井水处理站的建设，工业场地建设一座矿井水处理站，处理规模为120m³/h。采用混凝、沉淀、过滤、吸附、超滤、消毒等工艺处理，处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，以及《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）中表13.6.8消防、洒水水质标准要求后，部分回用于黄泥灌浆、井下洒水等。剩余部分处理达到地表III类标准后，外排。

本项目将处理水质达到地表 III 类标准的剩余矿井水排到垂直汾河 2 公里以外的沟渠中，在工业场地西北角距离约 1.3 公里处理设置排污口，处理达标后的矿井水通过此排污口排往附近的沟渠，沿荒沟距离汾河约 2140m。排污口不在郭庄泉域重点保护区范围内。在距离工业场地西北 210m 处设置提水泵，此处标高相对较高，排放口标高低于此处，采用自流方式排水。

② 生活污水处理

根据现场调查，本矿现正在进行生活污水处理站的建设。

本项目生活污水产生为319.04m³/d，在工业场地内建设一座生活污水处理站，处理能力为360m³/d，格栅+调节+缺氧+好氧接触氧化+沉淀+活性炭过滤+化学除磷+消毒，出水水质指标执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），处理之后清水回用于地面降尘、绿化洒水等，不外排。

③ 雨水处理

根据现场调查，本矿现正在进行初期雨水收集池的建设。

在工业场地较低处，建设一座有效容积为 400m³初期雨水收集池，用于收集初期雨水，收集后的雨水经沉淀后，用于道路洒水及绿化洒水，不外排。

（3）固体废弃物及处理措施

固体废物主要有矸石、水处理站污泥和生活垃圾及废油。

① 矸石处置

本矿生产的原煤全部送白龙矿业有限责任公司洗煤厂洗选。2016年12月26日，白龙矿洗煤厂取得环评批复，其文号为霍环发〔2016〕82号，其产生的矸石送往该洗煤厂矸石场填埋，库容为600万m³。

根据《霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司90万t/a矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》，兴盛园煤业矿井矸石充填区选择在矿井南部大量过去巷采后行车的资源破坏区内保存完好的废弃巷道，将此区域保存完好的废弃巷道作为矸石充填专用巷。

兴盛园煤业充填区域为原巷道遗留废弃巷道，充填前需对巷道进行进一步调研，确定巷道支护完好、通风可靠，对巷道局部存在的冒顶区域进行加固方可充填。

本项目矸石充填采用采用原运输系统将工作面开采的煤混矸提运到井上，在井上转载车间产生煤矸后，将矸石再运至井下用于充填。矸石装车后运输至井下充填巷道，之后利用抛矸机整理堆积，巷道充填完成后砌筑密闭墙封闭。根据需要配备多功能铲运车2台，抛矸机及自移设备1套。采用巷道矸石填充机配套转载机、可伸缩带式输送机的方式，实现巷道矸石充填。

兴盛园煤业矿井产生矸石需要全部进行矸石井下充填，1号煤层在井田南部存在大范围原老窑巷采破坏区，该区域内原巷采遗留的废弃巷道保存完好，可作为此次充填空间使用。

② 生活垃圾

工业场地配备垃圾桶和封闭式垃圾箱，矿方生活垃圾运至当地环卫部门指定地点进行处置。

③ 水处理站污泥

生活污水处理站污泥量很小，随生活垃圾一并处置，对环境影响较小。井下水处理站污泥成分为煤泥，压滤后掺入原煤一并送洗煤厂。

④ 危险废物调查

煤矿主要危险废物为废矿物油，企业已建一座危废暂存间，废矿物油全部储存于废油桶中，废矿物油及废油桶存放于危废暂存间内，然后定期由有资质公司运走进行处置。

6、矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求；

① 环保“三同时”履行情况

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司是根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发【2010】8号文《关于临汾市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司重组整合方案的批复》，以山西焦煤霍州煤电集团有限责任公司为主体企业，对原山西梨树园煤业有限公司、山西霍州义桂煤业有限责任公司以及十关闭矿井一山西霍州靖达煤业有限公司进行兼并重组而成。

临汾市行政审批服务管理局2022年9月21日出具临行审函[2022]377号文《关于霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司90万t/a矿井兼并重组整合项目环境影响报告书》的批复。

表8-2-5-8　　兴盛园煤业现有环保手续一览表

序号	项目环评报告	批复情况			验收情况		
		审批部门	批复文号	批复时间	验收部门	验收文号	验收时间号
1	霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司90万t/a矿井兼并重组整合项目环境影响报告书	临汾市行政审批服务管理局	临行审函[2022]377号	2022年9月21日			

② 总量控制要求

据原山西省环境保护厅晋环发[2015]25 号“关于印发<山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法>的通知”中第一章第三条规定，“属于环境统计重点工业源调查行业范围内（《国民经济行业分类》（GB/T4754）中采矿业、制造业，电力、燃气及水的生产和供应业，3 个门类 39 个行业）新增主要污染物排放总量的建设项目，在环境影响评价文件审批前，建设单位需按本办法规定取得主要污染物排放总量指标。”

（二）生态破坏现状

（1）主工业广场生态环境破坏现状

主工业场地位于井田东南部，地势较平坦，呈台阶布置，功能分区明确。场地建设于 1984 年，破坏灌丛植被 7.67hm^2，对生态环境破坏程度为重度。

主工业场地占地面积 7.67hm^2，尚有边坡未进行治理，地面部分区域进行了硬化绿化，绿化面积约 11000m^2，绿化率 14.3%。场地已建两座宿舍楼、旧设备库、锅炉房位于郭庄泉域重点保护区范围 内，应进行拆除。

照片 8-2-5-3　主工业广场	照片 8-2-5-4　主工业广场

（2）风井工业广场生态环境破坏现状

风井工业场地位于井田中部西沟沟谷南侧，位于山腰处，功能分区明确。场地建设于 2000 年，破坏灌丛植被 7.67hm^2，对生态环境破坏程度为重度。

风井工业场地占地面积 0.44hm^2，边坡已进行治理，地面部分区域进行了硬化绿化，通行道路尚未硬化，绿化面积约 900m^2，绿化率 20.5%。

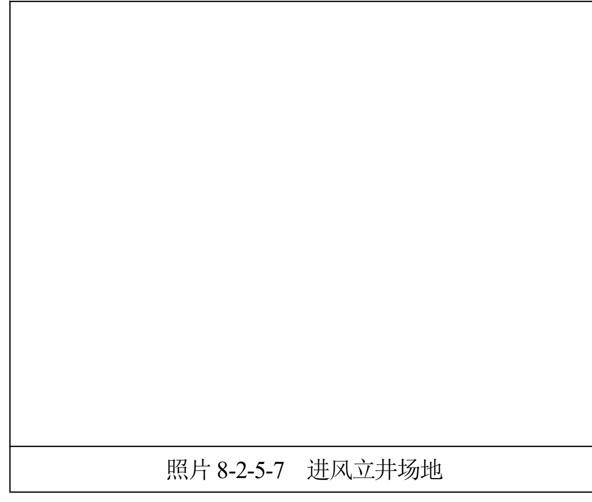
照片 8-2-5-5　风井工业广场	照片 8-2-5-6　风井工业广场

（3）进风立井场地生态环境破坏现状

进风立井场地位于井田西部山腰处，地势较平坦，场地建设于 2006 年，为整合前煤矿场地，现已进行了原建筑物的拆除，现状场地内荒草丛生，破坏草丛植被 0.38hm^2，对生态环境破坏程度

为重度。

进风立井场地占地面积 0.38hm²，地面未进行硬化绿化。



照片 8-2-5-7　进风立井场地

（4）废弃场地生态环境破坏现状

霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司是根据山西省煤矿企业兼并重组整合工作领导组办公室文件晋煤重组办发【2010】8 号文《关于临汾市霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司重组整合方案的批复》，以山西焦煤霍州煤电集团有限责任公司为主体企业，对原山西梨树园煤业有限公司、山西霍州义桂煤业有限责任公司以及十关闭矿井－山西霍州靖达煤业有限公司进行兼并重组而成。

根据调查，本矿区内存在五处煤窑废弃场地，废弃场地分散分布于矿区内，现场调查，目前均已废弃。场地内主要为残留的少量废弃建筑物、已封闭废弃井筒与零星煤矸石，未进行生态恢复。

废弃场地区域内的植被受到破坏，损毁植被面积 6.70hm²，建设时损毁农田植被 1.34hm²，灌丛 5.36hm²。对生态环境破坏程度均为重度。

（4）已有采空区塌陷生态环境现状

采空区造成的地裂缝、地面塌陷会造成粮水土流失、植被覆盖率下降等一系列问题。

截止 2021 年底，兴盛园矿界范围内矿山开采 1 号煤层采空面积为 57.80hm²，2 号煤层采空面积为 16.60hm²。评估区内叠加后采空区分布面积 59.95hm²。

根据现场调查访问和矿方提供资料，采空塌陷区上方以林地、草地为主，野外大多已经不可见。老采空区也多已稳沉。希望矿方定期对采空区上方进行调查，发现塌陷、裂缝及时治理，保证地表植被的生长不受到影响。

扣除郭庄泉域重点保护区面积 0.2547km²，现状条件下，崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害发育弱，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观影响破坏较轻；对土地资源未造成损毁；对生态环境未造成破坏。

第三节　矿山环境影响预测评估

一、地质灾害预测评估

根据矿山开采对地质环境的影响以及矿区地质环境条件的分析，矿山活动对地质环境产生影响一为煤层开采引发地面变形引发的地面塌陷、地裂缝，二为区内工程建设活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害。

矿井服务年限14.6年，可采煤层包括1、2、10、11号煤层。

1、遭受已有采空区的预测评估

由于留设保安煤柱，主工业场地、风井工业场地、村庄均不在未来1、2、10、11号煤层开采范围内，但汾许线位于现有采空区影响范围内，下伏采空区面积0.85hm²，故在未来开采扰动下、煤柱风氧化情况、矿坑抽排水影响下，下伏采空区影响范围内可能发生地裂缝、地面塌陷地质灾害，对汾许线造成影响，威胁道路长度约295m。综上，1、2、10、11号煤层回采后，评估区内汾许线会受到严重破坏，按每米0.1万元计，对照《编制规范》附录E，遭受已有地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度“较轻”。

2、采矿活动引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

（1）采煤活动引发或加剧地面塌陷、地裂缝预测评估

将全井田划分为6个采区，1、2号煤各两个采区，10号煤划分为一个采区，11号煤划分为一个采区，分别为0101、0102、0201、0202、1001、1101采区。

开采顺序为先开采1、2号煤层，然后开采10、11号煤层。煤层总体开采顺序为有近到远，由上而下顺序开采各可采煤层。

矿井近五年煤层采区工作面接替详见表8-3-1-1。

表8-3-1-1　　工作面接续进度表

开采时间	回采工作面
第一年	1号煤层010101、010102、010103、010104工作面
第二年	1号煤层010104、010105、010106、010107工作面
第三年	1号煤层010108、010201、010202、010203、010204、010205工作面
第四年	1号煤层010206、010207、010208、010209、010210、010211、010212工作面
第五年	1号煤层010212、010213、010214、010215、010216、010217、010218工作面； 2号煤层020101工作面；2号煤层020201、020202工作面。

图8-3-1-1　设计1#煤层采区分布图

图 8-3-1-2　设计 2#煤层采区分布图

图 8-3-1-3　设计 10#煤层采区分布图

图 8-3-1-4　设计 11#煤层采区分布图

图 8-3-1-5　近五年设计采区分布图

① 地表塌陷预测方法

预计模型

目前，开采塌陷预计常用的方法有概率积分法、典型曲线法、连续介质力学法和数值计算法等。其中概率积分法是我国目前较为成熟，应用最为广泛的预计方法。兴盛园煤矿属低山丘陵地貌，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》推荐的山区地表移动变形预计模型进行预计。

表 8-3-1-2　　山区地表特征系数

地表类型	表土层与地面植被特征	特性系数	
		凸形地貌	凹形地貌
I	沙质粘土层，厚度 02 米，地面有密集的灌木丛或树林	+0.3·+0.5	-0.2~-0.3
II	沙质粘土层，厚度 25 米，地面有密集的灌木丛和疏林的荒坡	+0.5~+1.0	-0.3~-0.5
III	亚粘土或坡积物，厚度大于 5 米，地面为果园或耕地	+1.0~+1.5	-0.5~-0.8
IV	具有垂直节理的湿陷性黄土或坡积物，厚度大于 5 米，地面为耕地	+1.0~+1.5	-0.5~-0.8

② 地表移动变形基本参数

地表移动变形基本参数主要有：下沉系数(q)、主要影响角正切(tgβ)、拐点偏距(S)、开采影响传播角(θ)、水平移动系数(b)等。

本次预测概率积分法中所需的基本参数，结合《开采规范》中的地表移动变形基本参数（表 8-3-1-3）来确定矿井的地表移动基本参数。

表 8-3-1-3　　开采规范中地表移动变形基本参数表

岩性	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tanβ	拐点偏移距 S	开采影响传播角θ0
坚硬	0.27～0.54	0.2～0.3	1.2～1.91	(0.31～0.43)H0	90°-（0.7～0.8）α
中硬	0.55～0.85	0.2～0.3	1.92～2.4	(0.08～0.3)H0	90°-（0.6～0.7）α
软弱	0.86～1.00	0.2～0.3	2.41～3.54	(0～0.07)H0	90°-（0.5～0.6）α

本方案根据《开采规范》中的地表移动变形基本参数，最终确定该矿井的地表移动基本参数如下。

下沉系数：q= 0.6；

重复采动下沉系数：q=0.65；

主要影响角正切 tanβ= 2.0；

水平移动系数 b=0.3；

拐点偏移系数 s=0.1Hi（Hi 为采深）；

开采影响传播角系数θ=90°- 0.7α 。

③ 拟沉陷损毁土地预测结果

A. 地表移动范围及塌陷区面积估算

按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，以下沉 10mm 的下沉等值线作为地表移动变形边界，此范围的面积即为塌陷破坏面积。

B. 地表移动变形值预测

煤层采空区地表沉陷范围内将产生不同程度的移动和变形，地表移动变形的大小，决定了土地生态环境受地表沉陷影响的程度。通常将沉陷区地表点的下沉(W)、水平移动(U)称为开采沉陷引起的移动；将因地表相邻点下沉、水平移动不均衡引起垂直面上的倾斜(i)、曲率(K)和水平面上的水

平变形(ε含相对拉伸和压缩)称为开采沉陷不均衡引起的变形。上述 5 个移动、变形值的前置符规定如下：下沉值以向下为正(+W)，向上为负(-W)；水平移动和倾斜值与计算线的方向有关，移动和倾斜方向与计算方向相同时为正(+U、+i)，相反为负(-U、-i)；曲率值则以上凸为正(+K)，下凹为负(-K)；水平变形值以拉伸为正(+ε)，压缩为负(-ε)。

C. 预测结果

a. 近期内该矿开采，1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面。

煤矿开采地面沉陷详细计算方法及参数选取详见本方案第八章第三节中拟损毁土地预测部分，通过预测沉陷得出的下沉等值线可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围。

近期内该矿开采，1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面开采后可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围。地表塌陷面积约 404.76hm²，详细计算方法及参数选取详见本方案拟损毁土地预测部分，可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围。轻度面积约 367.98hm²，中度面积约 36.78hm²。

b. 服务期内该矿开采 1、2、10、11 号煤层工作面。

服务期，1、2、10、11 号煤层工作面开采后可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围。地表沉陷面积约为 535.70m²，详细计算方法及参数选取详见本方案拟损毁土地预测部分，可圈出采煤形成的地表塌陷程度范围。轻度面积约 375.81hm²，中度面积约 159.89hm²。

④ 地表移动持续时间预测结果

兴盛园矿煤层开采后形成地表移动变形的过程，将会持续一定时间，其地表变形移动速度由零逐渐增大，达到一定值后，又逐渐缩小基本趋于零。

山西煤矿开采的实践经验和观测资料分析结果表明，长壁式全垮落采煤法采空区上方地表的移动变形是一个长期的过程，工作面停采时间越长，其残余沉降量越小。根据《规程》，认为累积地表下沉 10mm 时为移动期的开始时间；连续 6 个月下沉值不超过 30mm 时，可认为地表移动期结束；从地表移动期开始到结束的整个时间称为地表移动的延续时间；将地表移动的延续时间分为初始期、活跃期、衰退期。

《规程》指出，在无实测资料时，地表移动的延续时间（T）可根据下式计算：T=2.5H（d）式中：H 为工作面平均采深（m）。

式中：H—工作面平均采深（m），15 号煤层最大采深取 325m；

T—工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间。

煤层号	平均采厚	平均开采深度（m）	地表移动持续时间（a）
1 号煤层	1.54	200	1.37
2 号煤层	1.01	210	1.44
10 号煤层	1.62	285	1.96
11 号煤层	2.33	300	2.06

依据本式计算的仅是主要变形阶段（初始期和活跃期）影响时间，其残余变形还会延长较长时间，采煤诱发的地面裂缝、地面塌陷地质灾害具有长期灾害效应。许多地区地下煤层开采后，经 10 年左右时间，地面仍在变形开裂，造成附近村庄耕地受损、水源破坏，房屋裂缝、坍塌。

⑤ 煤层开采引发地面塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

a. 近期根据上述地表变形值可以看出：

近期该矿 1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面开采后，引起地表沉降的同时将伴生有大规模的地裂缝、地面塌陷，造成植被破坏等。

近期开采工作面引发的地面变形区内无工业场地、村庄分布，受影响的主要为耕地、林地、草地，受损程度为轻度~中度。

由于汾许线（县级公路）东西向横穿兴盛园井田，本次开发利用章节设计不避让，在汾许线下进行回采，区内部分道路位于未来沉陷范围内，将造成公路塌陷，路面开裂等，近期沉陷范围内受影响汾许线长度共计约 2.5km，威胁过往人员及车辆。

道路受损按每米 0.1 万元计，预计汾许线受威胁资产 100-500 万元。对照《规范》附录 E 中表 E.1，预测近期采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝对汾许线影响较严重。

c. 服务期根据上述地表变形值可以看出：

1 号、2 号、10 号、11 号煤层开采后，引起地表沉降的同时将伴生有大规模的地裂缝、地面塌陷，造成植被破坏等。

服务期开采工作面引发的地面变形区内无工业场地、村庄分布，受影响的主要为耕地、林地、草地，受损程度为轻度~中度。

由于汾许线（县级公路）东西向横穿兴盛园井田，本次开发利章节设计不避让，在汾许线下进行回采，区内部分道路位于未来沉陷范围内，将造成公路塌陷，路面开裂等，服务期沉陷范围内受影响汾许线长度共计约 3.3km，威胁过往人员及车辆。

道路受损按每米 0.1 万元计，预计汾许线受威胁资产 100-500 万元。对照《规范》附录 E 中表 E.1，预测服务期采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝对汾许线影响较严重。

（2）采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

本方案对现状下评估区内调查发现的一处斜坡 XP1 进行地质灾害危险性预测。

斜坡（XP1）：位于主井工业广场中部，为人工切坡，坡长 60m，坡高 4-6m，坡度 80°，地层岩性为第四系中更新统黄土，坡面裂隙发育。坡向北东。坡体底部为车间，距离坡脚 3m；坡顶为清水池，距离坡顶 2m。在未来降雨、冻融等因素影响下，易发生崩塌、滑坡，对坡顶的水池、坡底的车间及过往职工造成损失，预测可能造成经济损失约 350 万元，受威胁人数 40 人。对照《规范》附录 E，地质灾害影响程度为“较严重”。

图 8-3-1-6　XP1 剖面图

（3）泥石流地质灾害危险性预测评估

根据评估区内降水量及地形地貌、地质环境条件、植被发育状况及人类工程活动状况来预测泥石流的易发程度。

从降雨条件来看，评估区日小时最大降水量131.6mm(1993年8月4日)，小时最大降雨量62.6mm(1976年9月20日9时)，10分钟最大降雨量38.6mm（1976年9月20日9时5分-15分）。根据国土资源部DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B暴水强度指标R及表B.1可能发生泥石流的限界值，对比评估区降水量条件，初步判定设计矸石场所在沟谷具备暴发泥石流的降水条件。

$R=K（H_{24}/H_{24（D）}+H_1/H_{1（D）}+H_{1/6}/H_{1/6（D）}）$

式中：K—前期降雨量修正系数，无前期降雨量时：K=1；有前期降雨量时：K＞1；但目前尚无可信的成果可供应用；现阶段可暂时假定：K=1.1～1.2；

H_{24}—24h最大降雨量mm；H_1—1h最大降雨量mm；$H_{1/6}$—10min最大降雨量mm；

$H_{24（D）}$、$H_{1（D）}$、$H_{1/6（D）}$该地区可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界值见表3-13。根据统计综合分析结果：

R＜3.1安全雨情；R≥3.1可能发生泥石流的雨情；R=3.1－4.2发生机率＜0.2；

R=4.2－10发生机率0.2～0.8；R＞10发生机率＞0.8。

经计算，R=1.1×(131.6/30+62.6/15+38.6/6)=16.49 发生机率大于0.8。

表8-3-1-4　　可能发生泥石流的H24（D）、H1（D）、H1/6（D）的界限值表

年均降雨量分区	$H_{24（D）}$	$H_{1（D）}$	$H_{1/6（D）}$	代表地区(以当地统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200～800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800～500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

本区暴雨强度指标为16.49，泥石流发生的机率＞0.8，根据矿区泥石流形成条件及中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T220-2006）附录B之表B.1中可能发生泥石流的界限值，对比评估区所在区域的降雨量条件，初步判定评估区具备爆发泥石流灾害的降雨量条件。

根据实地调查，兴盛园煤业主工业场地位于评估区东南部汾河河谷西侧，兴盛园煤业风井工业场地位于西沟沟底南侧。

西沟形成的沟谷呈“U”型，沟长约2.7km，沟宽约15-50m，两侧坡度25°~55°，纵坡坡降约5.9%，植被覆盖率40%，相对高差158m，汇水面积约2.53km²。

根据实地调查，现状条件下沟谷两侧边坡被黄土覆盖，部分地段出露二叠系砂岩，局部地段边坡陡峭，有崩塌、滑坡形成的松散堆积物，未来煤层开采后地面塌陷、地裂缝会加剧边坡上覆岩体的疏松，在采动、振动、降雨等影响下，松动物形成泥石流物源。为量化分析区内沟谷发生泥石流的可能性，参照《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录G，对西沟泥石流沟易发程度量化评分，见表8-3-1-5。得分为78分，确定其均为泥石流灾害轻度易发沟谷。

图 8-3-1-7　矿区沟谷分布示意图

表 8-3-1-5　　风井工业场地所在西沟沟谷泥石流易发程度评分表

评分要素	工业场地沟谷要素	得分
崩塌滑坡发育程度	有零星崩坍、滑坡和冲沟发育	12
泥沙沿程补给长度比（%）	30-10	8
沟口堆积物	主河无河形变化，主流不偏	1
河沟纵坡(%)	5.9	6
区域构造影响程度	8 级地震区	9
植被覆盖率(%)	45	5
河流近期一次变幅（m）	1-0.2	4
岩性影响	软岩、黄土	6
沿沟松散物贮量（$10^4m^3/km^2$）	1-5	4
山坡坡度(0°)	25-55º	6
断面形态	U 型谷	5
松散物平均厚度（m）	3	3
流域面积(km^2)	2.53	5
相对高差(m)	158	2
河沟堵塞程度	轻微	2
综合评分		**78**

预测泥石流发生后主要威胁风井工业场地内建筑、工作人员及设施，兴盛园煤业所处霍州市为暖温带大陆性气候，四季分明，年平均蒸发量是降雨量的三倍以上，未来沟谷发生泥石流地质灾害的可能性小，预测泥石流发生后威胁场地内的建筑，小型的泥石流冲击造成建筑物的损坏，可能造成的经济损失 200 万元，受威胁人数约 20-30 人。对照《规范》附录 E，预测风井工业场地遭受泥石流地质灾害危险性程度分级为“较严重”。

综上所述，服务期内地质灾害影响分为两个区，①较严重区，位于主工业场地、风井工业场地以及近期开采影响范围内的汾许线，面积约为 11.29hm²；②较轻区，位于评估区其他区域，面积约为 650.95hm²。服务期矿山地质灾害影响评估分区见图 8-3-1-6。

服务期内地质灾害影响分为两个区，①较严重区，位于主工业场地、风井工业场地以及服务期开采影响范围内的汾许线，面积约为 12.15hm²；②较轻区，位于评估区其他区域，面积约为 650.09hm²。服务期矿山地质灾害影响评估分区见图 8-3-1-7。

图 8-3-1-6　近期评估区地质灾害危险性预测评估分区图

图 8-3-1-7　服务期评估区地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

（1）垮落带及导水裂缝带高度的预测

据生产矿井充水情况与矿区水文地质条件来看，评估区各可采煤层充水通道主要为煤层顶板以上岩石的裂隙及开采后形成的导水裂缝带和采空区地表塌陷、裂缝，其它因素居次。由地下采煤引起的沉陷变形在垂直方向上引起的覆岩移动影响高度和范围，主要取决于煤层顶板岩性特征、构造、煤层开采厚度、开采方法以及上覆岩层的厚度和岩性特征。一般垂向变形可分为垮落带（Hm）、导水裂隙导水带（Hl）和弯沉带（HC）。因此，导水裂隙导水带预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中符合相关条件的计算公式。结合矿区批采各煤层顶板中硬程度来确定。经计算，1 号煤层导水裂缝带高度为 40.66m，2 号煤层导水裂缝带高度为 36.76m，10 号煤层导水裂缝带高度为 39.30m，11 号煤层导水裂缝带高度为 46.50m。

（2）煤层开采对煤系地层及上覆含水层的影响预测分析

矿区内，1、2 号煤层位于山西组地层，10、11 号煤层位于太原组地层，1 号煤层与 2 号煤层间距 10.90m，2 号煤层与 10 号煤层间距 76.58m，10 号煤层与 12 号煤层间距 12.08m，导水裂缝带

导通山西组、太原组，对二叠系碎屑岩类裂隙水含水岩组、石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶隙含水岩组造成破坏，含水层结构改变，地下水向煤层采空区渗漏，造成二叠系砂岩裂隙含水层、石炭系灰岩裂隙含水层结构破坏，此外，各煤层开采后地表变形出现地裂缝和塌陷坑，使第四系松散岩类孔隙含水层、二叠系砂岩裂隙水含水层、石炭系灰岩裂隙含水层之间发生水力联系，对上下含水层结构影响（破坏）程度严重。

（3）采矿活动对奥灰水的影响与破坏预测评估

评估区奥灰水推测水位标高为 522-541m，而本方案服务期内开采的 1、2、10、11#煤层最低底板标高分别为 390m、380m、300m、290m。

1 号煤层底板奥灰水突水系数在 0～0.0327MPa/m 之间，2 号煤层底板奥灰水突水系数在 0～0.0346MPa/m 之间，10 号煤层底板奥灰水突水系数在 0.0275～0.1103MPa/m 之间，11 号煤层底板奥灰水突水系数在 0.0366～0.1733MPa/m。

1 号、2 号煤层开采分两个分区，一个为不带压区，一个为带压开采相对安全区。10 号、11 号煤层开采分两个分区，一个为带压开采相对安全区，一个为带压开采危险区。

根据以上计算结果预测，近期开采 1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面，为带压开采相对安全区。

服务期开采 1、2、10、11 号煤层，部分为带压开采危险区，奥灰突水危险大，开采煤层可能通过构造使奥灰水水量减少。

（4）采矿活动对村庄供水的影响与破坏现状评估

井田工业场地内有一口奥灰水水源井，该水井井深 715m，井口标高 574.122m，静水位埋深 53.02m，水位标高为 521.102m，涌水量 25m³/h。

评估区内矿山生活用水为深井水（奥灰水），区内村庄中许村用水由兴盛园岩溶水井供给；枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）均为浅水井，未来开采后极有可能影响第四系孔隙含水层。预测矿山开采对评估区村民生产生活供水影响严重。

（5）采煤对第四系孔隙含水层的影响

评估区浅层含水层为第四系孔隙含水层，含水层埋藏较浅，主要接受大气降水的补给，受大气降水影响明显，开采后形成的导水裂缝带的最大高度为 46.50m。由于煤层采空后形成塌陷，塌陷区边缘往往为水平拉伸变形区，在水平拉伸变形区为拉张裂缝发育密集带并影响到地表，通过塌陷区边缘的拉张裂缝发育带，开采煤层以上的含水层全部贯通，这样第四系松散岩类孔隙水含水岩组也会遭到破坏，影响严重。

（6）采煤对地下水影响范围确定

通过上一段采煤对地下水的疏干影响分析可知，采煤对含水层的破坏及对地下水的疏干影响并不局限于所谓的“两带”范围，也不局限于单一的采煤工作面，最终将破坏并疏干采煤变形影响范围内的含水层地下水。采煤对含水层的破坏及对地下水的疏干范围可采用水文地质学中的大井法概略计算，即将煤矿开采区假设为一个大井，矿井排水假设为抽水，根据抽水试验中影响半径的公式来概略计算矿井的影响范围。

公式如下：$R=10S\sqrt{K}$

式中：S－水位降深，m

K－渗透系数，m/d

二叠系砂岩裂隙水渗透系数 0.36m/d，石炭系灰岩裂隙水渗透系数为 0.94m/d，水位降深取导水裂隙带高度。将这些数值代入上式进行计算后，算得 R1=243.96m，R2=220.56m，R10=381.03m，R11=450.84m。

需要说明的是，上述水资源影响范围的估算方法是采用经验公式进行的，用该经验公式预测抽水试验影响半径与实际可能会有较大的误差，因而上述预测结果只是粗略地说明。

对照《规范》附录 E 中表 E.1，近期内，由采煤对含水层的影响与破坏程度分为两个区，①影响严重区，分布于现状采空区对含水层的影响范围和近期 1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面开采影响范围，叠加后面积 572.58hm²；②影响较轻区，评估区其他区域面积 89.66hm²。含水层影响预测评估分区见图 8-3-2-1。

对照《规范》附录 E 中表 E.1，服务期内，由采煤对含水层的影响与破坏程度分为两个区，①影响严重区，分布于现状采空区对含水层的影响范围和服务期 1、2、10、11 号煤层各采区开采影响范围，叠加后面积 599.85hm²；②影响较轻区，评估区其他区域面积 62.39hm²。含水层影响预测评估分区见图 8-3-2-2。

图 8-3-2-1　近期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估图

图 8-3-2-1　服务期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

兴盛园煤业为地下井工开采，矿山开采对地形地貌景观的改变主要是地面裂缝、地表塌陷、工业场地建设、矸石场堆放对地形地貌景观的影响和破坏。

煤矿大规模回采后，对评估区的地形地貌景观会带来一定程度的影响，主要表现为对地面形态、自然植被的破坏。采空形成的地面塌陷、地裂缝会造成地面形态较大的变化，地层产状会沿地裂缝及地面塌陷发生局部连续、大面积断续分布的变化，从而改变评估区微地貌形态，同时煤层开采引发的地面塌陷、地裂缝等地质灾害将造成地质体断裂、变形。

地面塌陷、地裂缝等地质灾害会直接破坏农作物、林木及原生地表植被，此外煤层开采对含水层结构的破坏也使得地表土体变得疏松，土壤含水量大大降低，从而造成地表植被破坏，促使土地沙化，评估区植被覆盖率将降低。

（1）工业广场等建设活动

未来兴盛园煤业场地主要有主工业场地、风井工业场地、进风立井场地、取土场以及废弃场地。

主工业场地分布在评估区东南部，面积 7.67hm²，场地修建初期对原始地貌进行了挖方平整，边坡高度约 4-6m，对地形地貌影响严重；

风井工业场地位于评估区中东部，面积 0.44hm²，场地修建初期对原始地貌进行了挖方平整，对地形地貌影响严重；

进风立井场地位于评估区西部，面积 0.38hm²，地势较平缓，目前仅进行了整平工作，为后期使用的井口场地。对地形地貌影响严重。

取土场分布于评估区内，面积 6.70hm²，取土对原始地貌进行了破坏，对地形地貌影响严重。

废弃场地一面积为 2.56hm²，位于评估区东北部，为原靖达煤业工业场地，场地内以残破的彩钢活动板房与地表残留的煤渣为主。

废弃场地二面积为 2.09hm²，位于评估区南部，为原义桂煤业新工业场地，场地内以残破的砖混结构房屋与地表残留的煤渣为主。

废弃场地三面积为 0.19hm²，位于评估区东北部，为无主场地，场地内以建筑物垃圾与废渣为主。

废弃场地四面积为 1.38hm²，位于评估区中西部，为无主场地，场地内以残留的煤渣为主。

废弃场地五面积为 0.48hm²，位于评估区中东部，为无主场地，场地内以残破的砖混结构房屋与废渣为主。

（2）近期内矿山地形地貌景观影响预测评估

近期内 1 号煤层 010101-010108、010201-010218 工作面，2 号煤层 020101、020201、020202 工作面开采地表影响面积为 404.76hm²。

煤层开采后，采空形成的地表塌陷、地裂缝，改变评估区微地貌形态，仅对局部微地貌有轻微影响，对宏观地貌无影响，对地形地貌影响较轻。

按照规范，近期内，由采煤造成的影响地形地貌程度可以分为两个区：①影响严重区，位于主工业场地、风井工业场地、进风立井场地、取土场以及废弃场地，影响面积约 17.73hm²；②影响较轻区，为评估区其他区域，对地形地貌影响较轻，面积约 644.51hm²。见图 8-3-3-1。

图 8-3-3-1　近期采矿活动对地形地貌影响与破坏预测评估图

（3）服务期内矿山地形地貌景观影响预测评估

服务期内 1、2、10、11 号煤层工作面开采地表影响面积为 535.70hm²。煤层开采后，采空形成的地表塌陷、地裂缝，改变评估区微地貌形态，仅对局部微地貌有轻微影响，对宏观地貌无影响，对地形地貌影响较轻。

按照规范，服务期内，由采煤造成的影响地形地貌程度可以分为两个区：①影响严重区，位于主工业场地、风井工业场地、进风立井场地、取土场以及废弃场地，影响面积约 17.73hm²；②影响较轻区，为评估区其他区域，对地形地貌影响较轻，面积约 644.51hm²。见图 8-3-3-2。

图 8-3-3-2　服务期采矿活动对地形地貌影响与破坏预测评估图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、拟损毁土地时序分析

（1）开采工艺

根据方案矿床开采部分，本矿设计利用现有的主斜井、管道井与新掘回风立井三个井筒，后期利用井田中西部原义桂煤业副竖井作为安全出口井，共布置两个水平开拓全井田，1 号、2 号煤层划分为 1 个水平，水平标高为+432m，10 号、11 号煤层划分为一个水平，水平标高+335m。采

煤方式为倾斜长壁采煤法，综采一次采全高的采煤工艺，全部垮落法管理顶板。

（2）采区划分

矿井共划分为6个采区，即：1、2号煤层各划分2个采区，10、11号煤层各划分1个采区，各采区均采用三条大巷或三条上、下山开采。其中1号煤层一采区010101为首采工作面，煤层总体开采顺序为有近到远，由上而下顺序开采各可采煤层。

（3）开采接替

矿井服务年限14.6年，可采煤层包括1、2、10、11号煤层，各煤层开采接替详见表8-2-1。近五年煤层采区工作面接替详见表8-3-4-1。

表8-3-4-1　　煤层开采接替顺序表

序号	煤层	采区编号	设计可采储量	生产能力（10^4 t/a）	服务年限	开采年限														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	101	196	90	1.6															
2		102	343	90	2.7															
3	2	201	152	45	2.2															
4		202	228	45	3.6															
5	10	1001	560	90	4.4															
7	11	1101	311	90	2.5															
合计																				

表8-3-4-2　　工作面接续进度表

开采时间	回采工作面
第一年	开采1号煤层一采区010101、010102、010103工作面全部、010104工作面中东部
第二年	开采1号煤层一采区010104工作面西部、010105、010106、010107工作面全部
第三年	开采1号煤层一采区010108工作面与二采区010201、010202、010203、010204工作面全部、010205工作面北部
第四年	开采1号煤层二采区010205、010212工作面南部、010206、010207、010208、010209、010210、010211工作面全部
第五年	开采1号煤层二采区010212工作面北部、010213、010214、010205、010216、010217、010218工作面全部、2号煤层一采区020101工作面北中部与二采区020201工作面全部、020202工作面中南部

2、挖损拟损毁预测

矿山服务期内，受采煤影响，预计地面将产生若干地裂缝及塌陷，其中较严重区域需大量客土进行充填，同时复垦过程中，部分损毁单元需要进行覆土，所有这些覆土土源均来自取土场。

取土场的选取是根据实际踏勘资料并依据矿区地形图及矿区土地利用现状图而来，首先将踏勘取土场坐标范围置于地形图上根据地层产状以及等高线、地形坡度选取，初步圈定取土场大致范围，然后与现状图叠加，查看初步圈定的范围属于哪种现状地类，本方案圈定原则是土层深厚地区、取土方便地区和现状地类以草地为最佳，最终圈定出取土场的范围。

根据以上分析，同时为节约成本，本矿山复垦时计划在矿区内中东部许村388号其他草地图斑

西侧选取一处取土场，面积为 2.54hm²，紧邻汾许线，道路宽约 13.6m，对外交通便利，且距离各使用场地均较近，土源较为丰富，土体厚度在 12.0m 以上，初步估算取土场容量可达 30.00 万 m³以上，最低标高 610m，最高标高 650m，地貌类型属于低山荒坡，土壤质地为砂质土，地表荒草丛生。取土时使用挖掘机取土，要求从高到低分十级取土，单级台阶高 4.0m，平均取土厚度为 9.7m，取土后尽量使平台保持平整，平台区注意要有 2%的反坡，以蓄水保土，为保证其稳定性，可在挖土时使用挖掘机挖斗压实。预计形成十级台阶，平台平均宽度约 15.2m，长约 100.0m；边坡高为 4.0m，坡度为 45°。

照片 8-3-4-1　取土场现状

3、沉陷拟损毁预测

观测和研究表明，采煤塌陷区土地损毁的范围和程度与煤层的埋藏深度、开采厚度、开采面积、上覆岩层物理力学性质、地形地貌以及采煤和顶板管理方法和开采工艺等地质采矿因素有关，因而可以根据上述因素预测煤层开采后地表移动变形的土地损毁状况。

（1）预测时段分区

土地复垦工作计划需考虑矿井采区的衔接和地表稳沉的时序分时段进行安排，因而塌陷区拟损毁土地预测也应按相应的时段分区进行，为此应首先分时段列出设计开采煤层的开采条件，作为预测的基础。

根据煤层赋存特征，兴盛园煤业采用斜井-竖井联合开拓，全井田共划分为 6 个采区，服务年限为 14.6 年。因此，共分为三个阶段进行预测，具体方案设计如下：

第一阶段（第一年-第五年）：开采 1 号煤层一、二采区全部工作面与 2 号煤层一采区 020101 工作面、二采区 020201、020202 工作面，服务年限 5.1 年；

第二阶段（第六年-第十年）：开采 2 号煤层一、二采区剩余工作面与 10 号煤层一采区东部工作面，服务年限 4.9 年；

第三阶段（第十一年-第十五年）：开采 10 号煤层一采区西部剩余工作面、11 号煤层一采区全部工作面，服务年限 4.2 年。

（2）地表移动变形预测方法、模式

根据本矿矿区地质、煤层赋存条件、采煤方法等开采技术条件，以及《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(以下简称《开采规范》)中所列预计方法、本次评价采用概率积分法进行地表变形预测，预测结果见本方案地环部分第七章第三节内容。

（3）地表移动变形基本参数的选取

地表移动变形基本参数主要有：下沉系数（q）、主要影响角正切（tgβ）、拐点偏距（S）、

开采影响传播角（θ）、水平移动系数（b）等。结合《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（以下简称《开采规范》）的基本参数，确定煤矿的地表移动基本参数。开采规范主要的地表移动基本参数取值如下：

下沉系数：q= 0.6；

重复采动下沉系数：q=0.65；

主要影响角正切 tanβ= 2.0；

水平移动系数 b=0.3；

拐点偏移系数 s=0.1Hi（Hi 为采深）；

开采影响传播角系数θ=90°- 0.7α 。

表 8-3-4-3　　覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表

岩性	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tanβ	拐点偏移距 S	开采影响传播角 θ0
坚硬	0.27～0.54	0.2～0.3	1.2～1.91	(0.31～0.43)H0	90°-（0.7～0.8）α
中硬	0.55～0.85	0.2～0.3	1.92～2.4	(0.08～0.3)H0	90°-（0.6～0.7）α
软弱	0.86～1.00	0.2～0.3	2.41～3.54	(0～0.07)H0	90°-（0.5～0.6）α

注：重复采动时，$q_{复1}$=（1+a）$q_{初}$，$q_{复2}$=（1+a）$q_{复1}$。

（4）确定计算中的主要影响半径 r

主要影响半径 r 在矩形工作开采条件下，直接根据开采区域的四个边对应的平均采深按式（4.10）进行计算，但对于非矩形工作面，没有确定的 H1、H2、H3 和 H4，因而不能直接计算，根据概率积分法中的单元下沉盆地的定义，r 应是随开采坐标（s，t）变化的值（在开采坐标系中 s 为沿煤层走向方向的开采范围，t 为沿煤层倾斜方向的开采范围），若煤层为单一平面且煤层倾角为α时，r 可由下式计算：

$$r = \frac{(H_i - H_0) - t \cdot tg\alpha}{tg\beta}$$

式中：H_i 为某地表点的高程（m）；

H_0 为工作面开采坐标系原点处的高程(m)；

t 为开采坐标系中倾向方向的坐标（m）；

tgβ为主要影响角正切。

（5）地表移动持续时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的沉陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的，采煤工作面回采时，上覆岩层移动不会立即波及地表。地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下 沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。这一过程所需的时间与采深和工作面推进速度有关，其关系可用如下经验公式表示：

T=2.5×H（d）

式中：H—工作面平均采深（m），11 号煤层最大采深取 420m；

T—工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间。

经计算，兴盛园煤业地表移动基本稳沉时间约为 2.4a。

（6）开采沉陷损毁土地结果统计及分析

根据计算点的下沉、倾斜、曲率、水平移动和水平变形值，确定的最大移动变形值见表 8-3-4-4。

表 8-3-4-4　地表移动变形最大预测值

阶段	开采煤层	下沉 W	平移 U		倾斜 i		曲率 K		水平变形ε	
		（mm）	（mm）		（mm）		（10-3/m）		（mm/m）	
		+	+	-	+	-	+	-	+	-
一	1、2	2850.45	617.29	-638.88	30.82	-28.58	0.76	-0.86	14.96	-14.48
二	2、10	3669.57	781.25	-943.65	28.60	-28.54	0.45	-0.43	11.66	-11.60
三	10、11	4159.24	1025.04	-997.77	37.30	-28.06	0.79	-1.14	15.36	-17.73

根据《土地复垦方案编制规程—井工煤矿》土地损毁程度分级标准，运用 CAD 软件整理兴盛园煤业开采各阶段预测沉陷等值线图，对所损毁的土地进行分类统计，第一阶段（第一年-第五年）预测沉陷损毁面积 404.76hm²（其中轻度损毁 367.98hm²，中度损毁 36.78hm²），详见图 8-3-4-1 与表 8-3-4-5；第二阶段（第六年-第十年）预测沉陷损毁面积 406.11hm²（其中轻度损毁 355.63hm²，中度损毁 50.48hm²），详见图 8-3-4-2 与表 8-3-4-6；第三阶段（第十一年-第十五年）预测沉陷损毁面积 494.41hm²（其中轻度损毁 405.63hm²，中度损毁 88.78hm²），详见图 8-3-4-3 与表 8-3-4-7。

图 8-3-4-1　第一阶段（第一年-第五年）预测沉陷区等值线示意图

表 8-3-4-5　第一阶段（第一年-第五年）预测沉陷区沉陷损毁土地面积表

土地类型	面积（hm²）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	170.36	5.78	176.14	1.06	0.38	1.44	177.58	轻度
果园	1.37	0.17	1.54				1.54	轻度
乔木林地	2.23		2.23	0.04	0.27	0.31	2.54	轻度
灌木林地	3.09		3.09				3.09	轻度
其他林地	1.05		1.05				1.05	轻度
其他草地	114.48	1.97	116.45	9.62	1.53	11.15	127.60	轻度
采矿用地	2.46		2.46				2.46	轻度
农村宅基地	0.28		0.28				0.28	轻度
公路用地	4.87	0.09	4.96				4.96	轻度
农村道路	2.12	0.09	2.21				2.21	轻度
河流水面	0.23		0.23				0.23	轻度
设施农用地	0.31		0.31	0.01		0.01	0.32	轻度
田坎	42.98	0.90	43.88	0.17	0.07	0.24	44.12	轻度
小计	345.83	9.00	354.83	10.90	2.25	13.15	367.98	-
旱地	12.39		12.39				12.39	中度
灌木林地	0.02		0.02				0.02	中度
其他草地	19.63		19.63				19.63	中度
采矿用地	0.09		0.09				0.09	中度
公路用地	0.55		0.55				0.55	中度
农村道路	0.51		0.51				0.51	中度
河流水面	0.10		0.10				0.10	中度
田坎	3.49		3.49				3.49	中度
小计	36.78		36.78				36.78	-
合计	382.61	9.00	391.61	10.90	2.25	13.15	404.76	-

图 8-3-4-2　第二阶段（第六年-第十年）预测沉陷区等值线示意图

表 8-3-4-6　　第二阶段（第六年-第十年）预测沉陷区沉陷损毁土地面积表

土地类型	面积（hm²）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	149.92	13.27	163.19	1.02	0.39	1.41	164.60	轻度
果园	0.80	0.12	0.92				0.92	轻度
乔木林地	2.23		2.23	0.05	0.30	0.35	2.58	轻度
灌木林地	2.66		2.66				2.66	轻度
其他林地	1.79	0.27	2.06				2.06	轻度
其他草地	115.26	5.89	121.15	8.06	1.80	9.86	131.01	轻度
采矿用地	2.30	0.41	2.71				2.71	轻度
农村宅基地	0.29		0.29				0.29	轻度
公路用地	4.54	0.09	4.63				4.63	轻度
农村道路	2.76	0.31	3.07				3.07	轻度
河流水面	0.39		0.39				0.39	轻度
设施农用地	0.06		0.06	0.02		0.02	0.08	轻度
田坎	38.17	2.23	40.40	0.15	0.08	0.23	40.63	轻度
小计	321.17	22.59	343.76	9.30	2.57	11.87	355.63	-
旱地	18.93		18.93				18.93	中度
果园	0.45		0.45				0.45	中度
其他林地	2.00		2.00				2.00	中度
其他草地	24.52		24.52				24.52	中度
公路用地	0.22		0.22				0.22	中度
农村道路	0.55		0.55				0.55	中度
田坎	3.81		3.81				3.81	中度
小计	50.48		50.48				50.48	-
合计	371.65	22.59	394.24	9.30	2.57	11.87	406.11	-

图 8-3-4-3　第三阶段（第十一年-第十五年）预测沉陷区等值线示意图

表 8-3-4-7　　第三阶段（第十一年-第十五年）预测沉陷区沉陷损毁土地面积表

土地类型	面积（hm²）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	160.04	10.92	170.96	1.23	4.07	5.30	176.26	轻度
果园	1.35	0.15	1.50				1.50	轻度
乔木林地	2.12		2.12	0.04	0.46	0.50	2.62	轻度
灌木林地	2.81		2.81				2.81	轻度
其他林地	3.13	0.11	3.24				3.24	轻度
其他草地	142.56	5.15	147.71	10.08	5.79	15.87	163.58	轻度
采矿用地	2.96	0.41	3.37				3.37	轻度
农村宅基地	0.09		0.09				0.09	轻度
公路用地	4.29	0.12	4.41	0.13	0.30	0.43	4.84	轻度
农村道路	3.26	0.28	3.54				3.54	轻度
河流水面	0.28		0.28				0.28	轻度
设施农用地	0.20		0.20	0.02		0.02	0.22	轻度
田坎	40.25	1.97	42.22	0.20	0.86	1.06	43.28	轻度
小计	363.34	19.11	382.45	11.70	11.48	23.18	405.63	-
旱地	44.96		44.96	1.61		1.61	46.57	中度
果园	0.11		0.11				0.11	中度
乔木林地	0.11		0.11				0.11	中度
灌木林地	0.32		0.32				0.32	中度
其他草地	22.53		22.53	3.95		3.95	26.48	中度
采矿用地	1.04		1.04				1.04	中度
公路用地	1.04		1.04	0.09		0.09	1.13	中度
农村道路	0.52		0.52				0.52	中度
田坎	12.15		12.15	0.35		0.35	12.50	中度
小计	82.78		82.78	6.00		6.00	88.78	-
合计	446.12	19.11	465.23	17.70	11.48	29.18	494.41	-

经各阶段叠加分析后确定，第一阶段与与第二、三阶段重复损毁 396.76hm²（其中轻度损毁 360.38hm²，中度损毁 36.38hm²），详见表 8-3-4-8，第二阶段与第三阶段重复损毁 370.28hm²（其中轻度损毁 319.80hm²，中度损毁 50.48hm²），详见表 8-3-4-9。

表 8-3-4-8　　第一阶段与第二、三阶段拟沉陷重复损毁面积表

土地类型	面积（hm²）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	168.04	5.74	173.78	1.06	0.38	1.44	175.22	轻度
果园	1.37	0.14	1.51				1.51	轻度
乔木林地	2.23		2.23	0.04	0.27	0.31	2.54	轻度
灌木林地	3.09		3.09				3.09	轻度
其他林地	1.04		1.04				1.04	轻度
其他草地	110.38	1.78	112.16	9.62	1.49	11.11	123.27	轻度
采矿用地	2.46		2.46				2.46	轻度
农村宅基地	0.28		0.28				0.28	轻度
公路用地	4.76	0.09	4.85				4.85	轻度
农村道路	2.11	0.08	2.19				2.19	轻度
河流水面	0.22		0.22				0.22	轻度
设施农用地	0.22		0.22	0.01		0.01	0.23	轻度
田坎	42.35	0.89	43.24	0.17	0.07	0.24	43.48	轻度
小计	338.55	8.72	347.27	10.90	2.21	13.11	360.38	-
旱地	12.33		12.33				12.33	中度

续表 8-3-4-8　第一阶段与第二、三阶段拟沉陷重复损毁面积表

土地类型	面积（hm^2）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
灌木林地	0.02		0.02				0.02	中度
其他草地	19.31		19.31				19.31	中度
采矿用地	0.09		0.09				0.09	中度
公路用地	0.55		0.55				0.55	中度
农村道路	0.51		0.51				0.51	中度
河流水面	0.10		0.10				0.10	中度
田坎	3.47		3.47				3.47	中度
小计	36.38		36.38				36.38	-
合计	374.93	8.72	383.65	10.90	2.21	13.11	396.76	-

表 8-3-4-9　第二阶段与第三阶段拟沉陷重复损毁面积表

土地类型	面积（hm^2）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	139.89	9.51	149.40	1.02	0.39	1.41	150.81	轻度
果园	0.47	0.12	0.59				0.59	轻度
乔木林地	2.23		2.23	0.05	0.30	0.35	2.58	轻度
灌木林地	2.66		2.66				2.66	轻度
其他林地	1.11	0.11	1.22				1.22	轻度
其他草地	100.21	4.47	104.68	8.05	1.75	9.80	114.48	轻度
采矿用地	2.29	0.40	2.69				2.69	轻度
农村宅基地	0.10		0.10				0.10	轻度
公路用地	4.04	0.08	4.12				4.12	轻度
农村道路	2.50	0.26	2.76				2.76	轻度
河流水面	0.27		0.27				0.27	轻度
设施农用地	0.03		0.03	0.02		0.02	0.05	轻度
田坎	35.52	1.72	37.24	0.15	0.08	0.23	37.47	轻度
小计	291.32	16.67	307.99	9.29	2.52	11.81	319.80	-
旱地	18.93		18.93				18.93	中度
果园	0.45		0.45				0.45	中度
其他林地	2.00		2.00				2.00	中度
其他草地	24.52		24.52				24.52	中度
公路用地	0.22		0.22				0.22	中度
农村道路	0.55		0.55				0.55	中度
田坎	3.81		3.81				3.81	中度
小计	50.48		50.48				50.48	-
合计	341.80	16.67	358.47	9.29	2.52	11.81	370.28	-

最终确定沉陷损毁面积为 538.24hm^2，其中轻度损毁 378.35hm^2，与取土场重复 2.54hm^2；中度损毁 159.89hm^2，见表 8-3-4-10。

表 8-3-4-10　兴盛园煤业沉陷拟损毁土地情况表

土地类型	面积（hm²）							损毁程度
	霍州市			汾西县			合计	
	矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
旱地	147.57	14.72	162.29	1.23	4.07	5.30	167.59	轻度
果园	1.23	0.18	1.41				1.41	轻度
乔木林地	2.12		2.12	0.04	0.46	0.50	2.62	轻度
灌木林地	2.79		2.79				2.79	轻度
其他林地	1.82	0.27	2.09				2.09	轻度
其他草地	125.52	6.76	132.28	10.09	5.88	15.97	148.25	轻度
采矿用地	2.88	0.42	3.30				3.30	轻度
农村宅基地	0.28		0.28				0.28	轻度
公路用地	4.13	0.13	4.26	0.13	0.30	0.43	4.69	轻度
农村道路	2.74	0.34	3.08				3.08	轻度
河流水面	0.31		0.31				0.31	轻度
设施农用地	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	轻度
田坎	38.05	2.49	40.54	0.20	0.86	1.06	41.60	轻度
小计	329.76	25.31	355.07	11.71	11.57	23.28	378.35	-
旱地	69.84		69.84	1.61		1.61	71.45	中度
果园	0.56		0.56				0.56	中度
乔木林地	0.11		0.11				0.11	中度
灌木林地	0.34		0.34				0.34	中度
其他林地	2.00		2.00				2.00	中度
其他草地	59.04		59.04	3.95		3.95	62.99	中度
采矿用地	1.13		1.13				1.13	中度
公路用地	1.81		1.81	0.09		0.09	1.90	中度
农村道路	1.31		1.31				1.31	中度
河流水面	0.10		0.10				0.10	中度
田坎	17.65		17.65	0.35		0.35	18.00	中度
小计	153.89		153.89	6.00		6.00	159.89	-
合计	483.65	25.31	508.96	17.71	11.57	29.28	538.24	-

综上所述，服务期内，兴盛园煤业预计拟损毁土地面积为538.24hm²，其中涉及霍州市508.96hm²

（矿界内 540.5136hm²、矿界外 33.5080hm²），涉及汾西县 29.28hm²（矿界内 17.71hm²、矿界外 11.57hm²），包括挖损损毁 2.54hm²，为取土场，沉陷损毁 535.70hm²（已扣除与取土场重复 2.54hm²），详见表 8-3-4-11，拟损毁土地权属见表 8-3-4-12。

表 8-3-4-11　　兴盛园煤业拟损毁土地面积统计表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm²）							损毁程度	损毁情况
					霍州市			汾西县			合计		
					矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计			
挖损损毁	取土场	平台	其他草地	0404	1.98		1.98				1.98	重度	拟损毁
		边坡	其他草地	0404	0.56		0.56				0.56	重度	拟损毁
	小计		-	-	2.54		2.54				2.54	-	-
沉陷损毁	预测沉陷区		旱地	0103	147.57	14.72	162.29	1.23	4.07	5.30	167.59	轻度	拟损毁
			果园	0201	1.23	0.18	1.41				1.41	轻度	拟损毁
			乔木林地	0301	2.12		2.12	0.04	0.46	0.50	2.62	轻度	拟损毁
			灌木林地	0305	2.79		2.79				2.79	轻度	拟损毁
			其他林地	0307	1.82	0.27	2.09				2.09	轻度	拟损毁
			其他草地	0404	122.98	6.76	129.74	10.09	5.88	15.97	145.71	轻度	拟损毁
			采矿用地	0602	2.88	0.42	3.30				3.30	轻度	拟损毁
			农村宅基地	0702	0.28		0.28				0.28	轻度	拟损毁
			公路用地	1003	4.13	0.13	4.26	0.13	0.30	0.43	4.69	轻度	拟损毁
			农村道路	1006	2.74	0.34	3.08				3.08	轻度	拟损毁
			河流水面	1101	0.31		0.31				0.31	轻度	拟损毁
			设施农用地	1202	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	轻度	拟损毁
			田坎	1203	38.05	2.49	40.54	0.20	0.86	1.06	41.60	轻度	拟损毁
			旱地	0103	69.84		69.84	1.61		1.61	71.45	中度	拟损毁
			果园	0201	0.56		0.56				0.56	中度	拟损毁
			乔木林地	0301	0.11		0.11				0.11	中度	拟损毁
			灌木林地	0305	0.34		0.34				0.34	中度	拟损毁
			其他林地	0307	2.00		2.00				2.00	中度	拟损毁
			其他草地	0404	59.04		59.04	3.95		3.95	62.99	中度	拟损毁
			采矿用地	0602	1.13		1.13				1.13	中度	拟损毁
			公路用地	1003	1.81		1.81	0.09		0.09	1.90	中度	拟损毁
			农村道路	1006	1.31		1.31				1.31	中度	拟损毁
			河流水面	1101	0.10		0.10				0.10	中度	拟损毁
			田坎	1203	17.65		17.65	0.35		0.35	18.00	中度	拟损毁
	小计		-	-	481.11	25.31	506.42	17.71	11.57	29.28	535.70	-	-
合计			-	-	483.65	25.31	508.96	17.71	11.57	29.28	538.24	-	-

表 8-3-4-12　兴盛园煤业拟损毁土地权属表

权属名称		权属性质	地类													合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	08 工矿用地	07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地	12 其他土地			
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	0602	0702	1003	1006	1101	1202	1203		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	河流水面	设施农用地	田坎		
山西省临汾市	霍州市人民政府	10											0.41			0.41	矿界内
	霍州市交通运输局	20									3.53					3.53	
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.20								0.20	
	霍州市退沙街道许村	30	91.03	1.25		0.60	3.70	132.89	0.93	0.28	0.93	3.33		0.06	21.41	256.41	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	106.64		2.23	2.53	0.12	44.63	1.38		1.28	0.62		0.26	28.77	188.46	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	19.74	0.54				6.84	1.70		0.20	0.10			5.52	34.64	
	小计		217.41	1.79	2.23	3.13	3.82	184.56	4.01	0.28	5.94	4.05	0.41	0.32	55.70	483.65	-
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.02								0.02	矿界外
	霍州市退沙街道许村	30	8.78	0.18			0.27	6.74	0.42		0.01	0.33			1.45	18.18	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	5.94								0.12	0.01			1.04	7.11	
	小计		14.72	0.18			0.27	6.76	0.42		0.13	0.34			2.49	25.31	-
	合计		232.13	1.97	2.23	3.13	4.09	191.32	4.43	0.28	6.07	4.39	0.41	0.32	58.19	508.96	-
	汾西县交通运输局	20									0.22					0.22	矿界内
	汾西县僧念镇师家沟村	30	2.84		0.04			14.04						0.02	0.55	17.49	
	小计		2.84		0.04			14.04			0.22			0.02	0.55	17.71	-
	汾西县交通运输局	20									0.30					0.30	矿界外
	汾西县僧念镇师家沟村	30	4.07		0.46			5.88							0.86	11.27	
	小计		4.07		0.46			5.88			0.30				0.86	11.57	-
	合计		6.91		0.50			19.92			0.52			0.02	1.41	29.28	-
总计			239.04	1.97	2.73	3.13	4.09	211.24	4.43	0.28	6.59	4.39	0.41	0.34	59.60	538.24	-

4、拟损毁与已损毁重复预测

根据本方案总平面布置、现场踏勘及服务期采空预测结果，并将各损毁单元叠加，确定本矿拟损毁与已损毁土地之间重复4.43hm²，仅涉及霍州市（矿界内4.01hm²、矿界外0.42hm²），全部为拟沉陷损毁与已压占损毁重复，包括预测沉陷区与废弃场地一重复0.68hm²、与废弃场地二重复1.70hm²、与废弃场地三重复0.19hm²、与废弃场地四重复1.38hm²、与废弃场地五重复0.48hm²，详见表8-3-4-13，重复损毁土地权属见表8-3-4-14。

表8-3-4-13　　兴盛园煤业拟损毁与已损毁重复土地面积统计表

重复形式	重复单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm²）							损毁程度重复情况
					霍州市			汾西县			合计	
	损毁单元一	损毁单元二			矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计		
沉陷与压占	废弃场地一	预测沉陷区	采矿用地	0602	0.26	0.42	0.68				0.68	轻度与重度
	废弃场地二		采矿用地	0602	0.66		0.66				0.66	轻度与重度
			采矿用地	0602	1.04		1.04				1.04	中度与重度
	废弃场地三		采矿用地	0602	0.19		0.19				0.19	轻度与重度
	废弃场地四		采矿用地	0602	1.38		1.38				1.38	轻度与重度
	废弃场地五		采矿用地	0602	0.39		0.39				0.39	轻度与重度
			采矿用地	0602	0.09		0.09				0.09	中度与重度
合计			-	-	4.01	0.42	4.43				4.43	-

表8-3-4-14　　兴盛园煤业拟损毁与已损毁重复土地权属表

权属名称		权属性质	地类	合计	备注
			08工矿用地		
			0602		
			采矿用地		
山西省临汾市	霍州市退沙街道许村	30	0.93	0.93	矿界内
	霍州市退沙街道枣洼村	30	1.38	1.38	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	1.70	1.70	
	小计		4.01	4.01	-
	霍州市退沙街道许村	30	0.42	0.42	矿界外
	小计		0.42	0.42	-
总计			4.43	4.43	-

5、损毁土地汇总

综前所述，根据矿山已损毁土地现状与拟损毁土地预测分析，本矿山已损毁面积为15.19hm²，全部为压占损毁，包括废弃场地6.70hm²（废弃场地一2.56hm²、废弃场地二2.09hm²、废弃场地三0.19hm²、废弃场地四1.38hm²、废弃场地五0.48hm²）、工业场地8.49hm²（主井工业场地7.67hm²、风井工业场地0.44hm²、进风立井场地0.38hm²）；拟损毁面积为538.24hm²，其中挖损损毁2.54hm²，为取土场，沉陷损毁535.70hm²（已扣除与取土场重复2.54hm²），为预测沉陷区；拟损毁与已损

毁重复 4.43hm²，全部为拟沉陷与已压占重复，包括预测沉陷区与废弃场地一重复 0.68hm²、与废弃场地二重复 1.70hm²、与废弃场地三重复 0.19hm²、与废弃场地四重复 1.38hm²、与废弃场地五重复 0.48hm²；扣除重复损毁后，兴盛园煤业合计损毁土地面积为 549.00hm²，其中涉及霍州市 519.72hm²（矿界内 486.15hm²、矿界外 33.57hm²），涉及汾西县 29.28hm²（矿界内 17.71hm²、矿界外 11.57hm²），兴盛园煤业服务期损毁土地面积详见表 8-3-4-15，土地权属见表 8-3-4-16。

表 8-3-4-15　　兴盛园煤业损毁土地面积汇总表

损毁形式	损毁单元		损毁地类	地类代码	损毁面积（hm²）							损毁程度	损毁情况
					霍州市			汾西县			合计		
					矿界内	矿界外	小计	矿界内	矿界外	小计			
压占损毁	废弃场地	废弃场地一	采矿用地	0602	0.26	2.30	2.56				2.56	重度	已损毁
		废弃场地二	采矿用地	0602	1.70	0.39	2.09				2.09	重度	已损毁
		废弃场地三	采矿用地	0602	0.19		0.19				0.19	重度	已损毁
		废弃场地四	采矿用地	0602	1.38		1.38				1.38	重度	已损毁
		废弃场地五	采矿用地	0602	0.48		0.48				0.48	重度	已损毁
	工业场地	主井工业场地	商业服务业设施用地	05H1	0.05	0.11	0.16				0.16	重度	已损毁
			采矿用地	0602	0.91	0.88	1.79				1.79	重度	已损毁
			村庄宅基地	0702	0.47	4.15	4.62				4.62	重度	已损毁
			公用设施用地	0809	0.22		0.22				0.22	重度	已损毁
			城镇村道路用地	1004	0.03	0.11	0.14				0.14	重度	已损毁
			空闲地	1201		0.74	0.74				0.74	重度	已损毁
		风井工业场地	采矿用地	0602	0.44		0.44				0.44	重度	已损毁
		进风立井场地	其他草地	0404	0.38		0.38				0.38	重度	已损毁
	小计		-	-	6.51	8.68	15.19				15.19	-	-
挖损损毁	取土场	平台	其他草地	0404	1.98		1.98				1.98	重度	拟损毁
		边坡	其他草地	0404	0.56		0.56				0.56	重度	拟损毁
	小计		-	-	2.54		2.54				2.54	-	-
沉陷损毁	预测沉陷区		旱地	0103	147.57	14.72	162.29	1.23	4.07	5.30	167.59	轻度	拟损毁
			果园	0201	1.23	0.18	1.41				1.41	轻度	拟损毁
			乔木林地	0301	2.12		2.12	0.04	0.46	0.50	2.62	轻度	拟损毁
			灌木林地	0305	2.79		2.79				2.79	轻度	拟损毁
			其他林地	0307	1.82	0.27	2.09				2.09	轻度	拟损毁
			其他草地	0404	122.98	6.76	129.74	10.09	5.88	15.97	145.71	轻度	拟损毁
			农村宅基地	0702	0.28		0.28				0.28	轻度	拟损毁
			公路用地	1003	4.13	0.13	4.26	0.13	0.30	0.43	4.69	轻度	拟损毁
			农村道路	1006	2.74	0.34	3.08				3.08	轻度	拟损毁
			河流水面	1101	0.31		0.31				0.31	轻度	拟损毁
			设施农用地	1202	0.32		0.32	0.02		0.02	0.34	轻度	拟损毁
			田坎	1203	38.05	2.49	40.54	0.20	0.86	1.06	41.60	轻度	拟损毁
			旱地	0103	69.84		69.84	1.61		1.61	71.45	中度	拟损毁
			果园	0201	0.56		0.56				0.56	中度	拟损毁
			乔木林地	0301	0.11		0.11				0.11	中度	拟损毁
			灌木林地	0305	0.34		0.34				0.34	中度	拟损毁
			其他林地	0307	2.00		2.00				2.00	中度	拟损毁
			其他草地	0404	59.04		59.04	3.95		3.95	62.99	中度	拟损毁
			公路用地	1003	1.81		1.81	0.09		0.09	1.90	中度	拟损毁
			农村道路	1006	1.31		1.31				1.31	中度	拟损毁
			河流水面	1101	0.10		0.10				0.10	中度	拟损毁
			田坎	1203	17.65		17.65	0.35		0.35	18.00	中度	拟损毁
	小计		-	-	477.10	24.89	501.99	17.71	11.57	29.28	531.27	-	-
合计			-	-	486.15	33.57	519.72	17.71	11.57	29.28	549.00	-	-

表 8-3-4-16　　兴盛园损毁土地权属表　　单位：hm²

权属名称		权属性质	地类																		合计	备注
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	05 商业服务业用地	08 工矿用地	07 住宅用地	08 公共管理与公共服务用地	10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地	12 其他土地				
			0103	0201	0301	0305	0307	0404	05H1	0602	0702	0809	1003	1004	1006	1101	1201	1202	1203		
			旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	商业服务业设施用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	空闲地	设施农用地	田坎		
山西省临汾市	霍州市人民政府	10														0.41				0.41	矿界内
	霍州市交通运输局	20											3.53							3.53	
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.20												0.20	
	山西地宝能源有限公司	20							0.05	0.91				0.03						0.99	
	霍州市退沙街道许村	30	91.03	1.25		0.60	3.70	132.89		1.37	0.75	0.22	0.93		3.33			0.06	21.41	257.54	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	106.64		2.23	2.53	0.12	45.01		1.38			1.28		0.62			0.26	28.77	188.84	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30	19.74	0.54				6.84		1.70			0.20		0.10				5.52	34.64	
	小计		217.41	1.79	2.23	3.13	3.82	184.94	0.05	5.36	0.75	0.22	5.94	0.03	4.05	0.41		0.32	55.70	486.15	-
	霍州市洪昌肥业科技有限公司	20						0.02												0.02	矿界外
	山西地宝能源有限公司	20							0.11	0.88				0.11						1.10	
	霍州市退沙街道许村	30	8.78	0.18			0.27	6.74		2.30	4.15		0.01		0.33		0.74		1.45	24.95	
	霍州市退沙街道枣洼村	30	5.94										0.12		0.01				1.04	7.11	
	霍州市白龙镇韩南庄村	30								0.39										0.39	
	小计		14.72	0.18			0.27	6.76	0.11	3.57	4.15		0.13	0.11	0.34		0.74		2.49	33.57	-
	合计		232.13	1.97	2.23	3.13	4.09	191.70	0.16	8.93	4.90	0.22	6.07	0.14	4.39	0.41	0.74	0.32	58.19	519.72	-
	汾西县交通运输局	20											0.22							0.22	矿界内
	汾西县僧念镇师家沟村	30	2.84		0.04			14.04										0.02	0.55	17.49	
	小计		2.84		0.04			14.04					0.22					0.02	0.55	17.71	-
	汾西县交通运输局	20											0.30							0.30	矿界外
	汾西县僧念镇师家沟村	30	4.07		0.46			5.88											0.86	11.27	
	小计		4.07		0.46			5.88					0.30						0.86	11.57	-
	合计		6.91		0.50			19.92					0.52					0.02	1.41	29.28	-
总计			239.04	1.97	2.73	3.13	4.09	211.62	0.16	8.93	4.90	0.22	6.59	0.14	4.39	0.41	0.74	0.34	59.60	549.00	-

五、生态环境破坏预测评估

1、地表沉陷对生态环境影响分析

1、2、10、11 号煤层为设计开采煤层，根据地表沉陷变形预测结果，煤层采动后，沉陷区总面积预测沉陷损毁面积为 535.70hm²，最大沉降深度达 4159.24mm。工业场地等重要建筑物留有保安煤柱，矿山开采对受护区内生态环境影响较轻。其他位置煤层采空后，会造成地面标高较大的变化，形成塌陷坑及地裂缝等地面变形现象，在较陡沟坡地带会同时造成局部地质体变形、断裂、滑塌等现象，从而影响评估区微地貌形态、土壤、土地生产力等因子的变化，并引起加速侵蚀、植被退化、土地退化等危害，在一些较陡边坡带可能会诱发坡体失稳变形，造成局部地形地貌特征变化。

根据地表沉陷预测结论，本方案服务期内，矿山开采沉陷损毁破坏农田植被面积 240.61hm²，破坏阔叶林面积 139.95hm²，破坏灌丛面积 109.70hm²。根据地表变形结果分析，损毁程度为轻度~中度，损毁后将导致破坏区域内植被覆盖度下降，引发水土流失。当沉陷破坏发生在农作物生长的季节时，也会对农作物植被造成破坏，影响农作物产量。

2、拟建取土场生态破坏预测

取土场一处位于矿区主工业场地西北部 0.8km 处，面积为 2.54hm²，土体厚度 8m 以上，拟破坏灌丛 2.54hm²。破坏程度为重度。

选定取土场周边有农村道路经过，对外交通较为便利，土源较为丰富，取土场可满足本矿服务年限的取土需求。

随取土作业的进行，取土场预计形成十级台阶，平台平均宽度约 15.2m，长约 100.0m，导致该区域植被破坏，地表裸露，严重影响区域景观。要求在取土期间，设置洒水装置（移动式洒水车），减少取土场扬尘排放量，取土结束后及时进行生态恢复治理，防止水土流失，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

扣除郭庄泉域重点保护区面积 0.2547km²，预测未来崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害发育弱，地质灾害影响程度较轻；预测未来 1、2、10、11#煤层开采疏干区内上覆含水层，对含水层影响破坏严重，影响面积 10.19hm²；对地形地貌景观影响破坏较轻；对土地资源轻度沉陷损毁面积 3.14hm²；对生态环境造成轻度破坏面积 3.14hm²。

第九章　矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节　地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理工作

兴盛园煤业为基建矿山，开发利用方案对工业广场、村庄和文物保护区均留设了保护煤柱，煤矿按照开发利用方案进行开采，可以有效地保护工业广场、村庄和文物保护区不受采煤影响。

兴盛园煤业为基建矿山，十余年未生产，现状调查地面塌陷、地裂缝地质灾害不发育，泥石流地质灾害不发育，场地内有崩塌隐患。

预测评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为地面塌陷、地裂缝、崩塌和滑坡等，对地面塌陷、地裂缝地质灾害进行填埋治理，对崩塌滑坡堆积物进行清理；保障工业场地的安全运营，使评估区内工业场地的建构筑物不得因采矿遭到破坏。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

二、含水层破坏及水环境污染治理治理工作

工作面回采后煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，并以矿坑排水方式将开采煤层以上的含水层地下水基本疏干，根据资料显示，其正常涌水量 38m³/d（1.58m³/h）。区内村庄中许村用水由兴盛园岩溶水井供给；枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）均为浅水井，需进行供水保障工程。

矿山设计有矿井水处理站，本矿处理后的矿井水部分回用于井下洒水等，剩余部分处理达到GB3838-2002III类水质标准后外排。

第二节　地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

根据矿山开采规划，服务期内开采 1、2、10、11 号煤层。兴盛园煤业为地下井工开采，矿山开采对地形地貌景观的改变主要是工业场地建设对地形地貌景观的影响和破坏，需进行地表恢复。

综合以上分析，拆除场地建筑物等工程，技术难度不大，技术可行。

二、经济可行性分析

根据相关预算，拆除场地建筑物工程总费用，所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上可行。

第三节　土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，科学地编制土地利用规划的基本依据。规划工作中进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但是由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中可只对后备土地资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

1、评价原则和依据

（1）评价原则

① 可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

② 因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

③ 综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

④ 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

⑤ 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜

性评价时考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

（2）评价依据

①《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2006）；

②《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；

③《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；

④《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；

2、土地复垦适宜性评价步骤

（1）评价范围和初步复垦方向的确定

本矿复垦适宜性评价中未复垦的废弃场地压占区作为一类评价范围，工业场地压占区作为一类评价范围；取土场挖损区作为一种评价范围；沉陷区作为一类评价范围，其中各地类单独参与评价。因此，评价范围为废弃场地、工业场地、取土场以及沉陷区。评价范围面积见表 9-3-1。

表 9-3-1　评价范围面积表

损毁形式	损毁单元	损毁面积（hm²）	备注
压占损毁	废弃场地	6.70	
	工业场地	0.82	
挖损损毁	取土场	2.54	
沉陷损毁	沉陷区	531.27	
合计		541.33	

根据《霍州市国土空间规划（2021-2035 年）》与《汾西县国土空间规划（2021-2035 年）》，从本矿实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定矿区土地复垦方向。

① 自然和社会经济因素分析

井田位于霍州市西北部，地处霍山西麓与汾河谷地之间的低山丘陵区，总体地势南北高，中间低，沟谷纵横，地貌类型以侵蚀黄土梁、峁为主，大小冲沟遍布其间，井田内黄土冲沟发育。井田内基岩出露中等，地表植被稀少，水土流失严重，属基岩剥蚀型山岳地貌，自然地理条件为剥蚀强烈的中低山区。

从区域社会经济状况以及企业建设自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿上土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。

② 政策因素分析

根据《霍州市国土空间规划（2021-2035 年）》、《汾西县国土空间规划（2021-2035 年）》，把保护耕地放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

③ 公众参与分析

通过对矿区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出矿区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

④ 土地复垦初步方向

综上所述，确定矿区的复垦利用初步方向如下：

废弃场地、工业场地地表为外来物体的临时压占损毁，致使土地硬化，压占区地形平坦，且周边以耕地为主，可复垦为旱地。

取土场土源丰富，挖损后土壤肥力降低，且形成平台与边坡，平台区经翻耕培肥，可复垦为旱地，介于期间的边坡，可作为田坎。

对于地表沉陷区，根据损毁预测分析，地表沉陷区将存在较严重的塌陷，复垦要在本方案治理恢复填充裂缝的基础上进行，尽量复垦为原地类，防止水土流失。

复垦初步方向确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2　　损毁土地复垦的初步方向分析表

评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	复垦初步方向
废弃场地<废弃场地一>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
废弃场地<废弃场地二>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
废弃场地<废弃场地三>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
废弃场地<废弃场地四>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
废弃场地<废弃场地五>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
工业场地<风井工业场地>	压占	重度	采矿用地	旱地、田坎
工业场地<进风立井场地>	压占	重度	其他草地	旱地、田坎
取土场平台	挖损	重度	其他草地	旱地
取土场边坡	挖损	重度	其他草地	田坎
预测沉陷区	沉陷	轻度	旱地、田坎	旱地、田坎
		轻度	果园	果园
		轻度	乔木林地	乔木林地
		轻度	灌木林地	灌木林地
		轻度	其他林地	乔木林地
		轻度	其他草地	其他草地
		轻度	农村宅基地	农村宅基地
		轻度	公路用地	公路用地
		轻度	农村道路	农村道路
		轻度	河流水面	河流水面
		轻度	设施农用地	设施农用地
		轻度	田坎	田坎
		中度	旱地	旱地
		中度	果园	果园
		中度	乔木林地	乔木林地
		中度	灌木林地	灌木林地
		中度	其他林地	乔木林地
		中度	其他草地	其他草地
		中度	公路用地	公路用地
		中度	农村道路	农村道路
		中度	河流水面	河流水面
		中度	田坎	田坎

（2）评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按将土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地、挖损地和沉陷地 3 种。按损毁程度划分二级单元，可分为重度、中度、轻度等。再按损毁地类、不同损毁类型将损毁土地作为三级单元。

本矿山以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 31 个三级评价单元，具体见表 9-3-3。

表 9-3-3　　二级评价单元面积表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积（hm^2）
压占区	重度	废弃场地<废弃场地一>	2.56
	重度	废弃场地<废弃场地二>	2.09
	重度	废弃场地<废弃场地三>	0.19
	重度	废弃场地<废弃场地四>	1.38
	重度	废弃场地<废弃场地五>	0.48
	重度	工业场地<风井工业场地>	0.44
	重度	工业场地<进风立井场地>	0.38
挖损区	重度	取土场平台	1.98
	重度	取土场边坡	0.56
沉陷区	轻度	沉陷区旱地轻度损毁区	167.59
		沉陷区果园轻度损毁区	1.41
		沉陷区乔木林地轻度损毁区	2.62
		沉陷区灌木林地轻度损毁区	2.79
		沉陷区其他林地轻度损毁区	2.09
		沉陷区其他草地轻度损毁区	145.71
		沉陷区农村宅基地轻度损毁区	0.28
		沉陷区公路用地轻度损毁区	4.69
		沉陷区农村道路轻度损毁区	3.08
		沉陷区河流水面轻度损毁区	0.31
		沉陷区设施农用地轻度损毁区	0.34
		沉陷区田坎轻度损毁区	41.60
	中度	沉陷区旱地中度损毁区	71.45
		沉陷区果园中度损毁区	0.56
		沉陷区乔木林地中度损毁区	0.11
		沉陷区灌木林地中度损毁区	0.34
		沉陷区其他林地中度损毁区	2.00
		沉陷区其他草地中度损毁区	62.99
		沉陷区公路用地中度损毁区	1.90
		沉陷区农村道路中度损毁区	1.31
		沉陷区河流水面中度损毁区	0.10
		沉陷区田坎中度损毁区	18.00

3、土地复垦适宜性等级评定

（1）评价方法

采用极限条件法对废弃场地、工业场地、取土场平台、取土场边坡以及地表沉陷区进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

（2）评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

指标的选择

废弃场地<废弃场地一、废弃场地二、废弃场地三、废弃场地四、废弃场地五>，包括地面坡度、地表物质组成、土源保证率、土源土壤有机质含量；

工业场地<风井工业场地、进风立井场地>，包括地面坡度、地表物质组成、土源保证率、土源土壤有机质含量；

取土场平台，包括地面坡度、地表组成物质、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（旱地），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（果园），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（乔木林地），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（灌木林地），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（其他林地），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量；

地表沉陷区（其他草地），包括地面坡度、地表物质组成、有效土层厚度、土壤有机质含量。

（3）评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合该矿的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表 9-3-4 所示。

表 9-3-4　　土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土	1 等	1 等	1 等
	粘土	2 等	1 等	1 等
	砂土	3 等	2 等	1 等
	岩土混合物	不适宜	3 等	2 等
	砾质	不适宜	不适宜	3 等
	岩石	不适宜	不适宜	不适宜
地面坡度（°）	＜6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	1 等	1 等
	15~25	3 等	2 等	1 等
	25~45	不适宜	3 等	2 等
	45~60	不适宜	不适宜	3 等
	＞60	不适宜	不适宜	不适宜
土壤有机质（g/kg）	＞10	1 等	1 等	1 等
	10~8	2 等	1 等	1 等
	8~5	3 等	2 等	1 等
	5~3	不适宜	3 等	2 等
	1～3	不适宜	不适宜	3 等
	＜1	不适宜	不适宜	不适宜
土源保证率(%)	80～100	1 等	1 等	1 等
	60～80	2 等	1 等	1 等
	40～60	3 等	2 等	2 等
	＜40	不适宜	3 等	3 等
有效土层厚度（cm）	＞80	1 等	1 等	1 等
	40～80	2 等	1 等	1 等
	30～40	3 等	2 等	1 等
	20～30	不适宜	3 等	2 等
	10～20	不适宜	不适宜	3 等
	＜10	不适宜	不适宜	不适宜

（4）土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表 9-3-5～9-3-13。

表 9-3-5　废弃场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 6~25°、地表组成物质为岩土砂质土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量 5~8g/kg	耕地评价	3 等	土壤有机质含量	考虑周边土地利用现状，翻耕培肥复垦为旱地
	林地评价	2 等	土壤有机质含量	
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

表 9-3-6　工业场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 6~15°、地表组成物质为岩土砂质土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量 5~8g/kg	耕地评价	3 等	土壤有机质含量	考虑周边土地利用现状，翻耕培肥复垦为旱地
	林地评价	2 等	土壤有机质含量	
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

表 9-3-7　取土场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 2~6°、地表组成物质为砂质土、土层厚度＞80cm、土壤有机质含量 5~8g/kg	耕地评价	3 等	土壤有机质含量	考虑周边土地利用现状，翻耕培肥复垦为旱地
	林地评价	2 等	土壤有机质含量	
	草地评价	1 等	土壤有机质含量	

表 9-3-8　地表沉陷区（旱地）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度＜25°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量＞10g/kg	耕地评价	3 等	地面坡度	考虑原始土地利用现状，可恢复为旱地
	林地评价	2 等	地面坡度	
	草地评价	1 等	地面坡度	

表 9-3-9　地表沉陷区（果园）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度＜25°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量＞10g/kg	耕地评价	3 等	地面坡度	考虑原始土地利用现状，可恢复为果园
	林地评价	2 等	地面坡度	
	草地评价	1 等	地面坡度	

表 9-3-10　地表沉陷区（乔木林地）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 25~45°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量＞10g/kg	耕地评价	不适宜	地面坡度	可考虑原始土地利用现状，恢复为乔木林地
	林地评价	3 等	地面坡度	
	草地评价	2 等	地面坡度	

表 9-3-11　地表沉陷区（其他林地）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 25~45°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量＞10g/kg	耕地评价	不适宜	地面坡度	考虑原始土地利用现状，可复垦为乔木林地
	林地评价	3 等	地面坡度	
	草地评价	2 等	地面坡度	

表 9-3-12　地表沉陷区（灌木林地）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度 25~45°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量＞10g/kg	耕地评价	不适宜	地面坡度	考虑原始土地利用现状，可恢复为灌木林地
	林地评价	3 等	地面坡度	
	草地评价	2 等	地面坡度	

表 9-3-13　　地表沉陷区（其他草地）宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地面坡度＞45°、地表组成物质为壤土、有效土层厚度＞80cm、土壤有机质含量 3~5g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	考虑原始土地利用现状，可恢复为其他草地
	林地评价	不适宜	土壤有机质含量	
	草地评价	3 等	土壤有机质含量	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 9-3-14。

表 9-3-14　　待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
废弃场地<废弃场地一、废弃场地二、废弃场地三、废弃场地四、废弃场地五>	3 等	2 等	1 等
工业场地（风井工业场地、进风立井场地）	3 等	2 等	1 等
取土场平台	3 等	2 等	1 等
取土场边坡	不适宜	不适宜	3 等
沉陷区旱地	3 等	2 等	1 等
沉陷区果园	3 等	2 等	1 等
沉陷区乔木林地	不适宜	3 等	2 等
沉陷区灌木林地	不适宜	3 等	2 等
沉陷区其他林地	不适宜	3 等	2 等
沉陷区其他草地	不适宜	不适宜	3 等
沉陷区农村宅基地	保留原利用类型		
沉陷区公路用地			
沉陷区农村道路			
沉陷区河流水面			
沉陷区设施农用地			
沉陷区田坎			

4、适宜性评价结果

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到压占区、挖损区和沉陷区的的最适宜复垦方向，综合可得本矿山土地复垦的方向和模式。各个评价单元土地适宜性评价汇总见表详见表 9-3-15。

表 9-3-15　　土地适宜性评价结果表

评价单元	面积（hm^2）	复垦方向	复垦单元
废弃场地<废弃场地一>	2.14	旱地	耕地复垦区
废弃场地<废弃场地二>	1.75	旱地	
废弃场地<废弃场地三>	0.16	旱地	
废弃场地<废弃场地四>	1.19	旱地	
废弃场地<废弃场地五>	0.42	旱地	
工业场地<风井工业场地>	0.38	旱地	
废弃场地<进风立井场地>	0.33	旱地	
取土场平台	1.98	旱地	
沉陷区旱地	239.04	旱地	
沉陷区果园	1.97	果园	园地复垦区
沉陷区乔木林地	2.73	乔木林地	林地复垦区
沉陷区其他林地	4.09	乔木林地	
沉陷区灌木林地	3.13	灌木林地	
沉陷区其他草地	208.70	其他草地	草地复垦区
沉陷区农村宅基地	0.28	农村宅基地	住宅用地复垦区
沉陷区公路用地	6.59	公路用地	交通运输用地复垦区
沉陷区农村道路	4.39	农村道路	
沉陷区河流水面	0.41	河流水面	水域及水利设施用地复垦区

续表 9-3-15　　土地适宜性评价结果表

评价单元	面积（hm^2）	复垦方向	复垦单元
沉陷区设施农用地	0.34	设施农用地	其他土地复垦区
废弃场地<废弃场地一>	0.42	田坎	
废弃场地<废弃场地二>	0.34	田坎	
废弃场地<废弃场地三>	0.03	田坎	
废弃场地<废弃场地四>	0.19	田坎	
废弃场地<废弃场地五>	0.06	田坎	
工业场地<风井工业场地>	0.06	田坎	
废弃场地<进风立井场地>	0.05	田坎	
取土场边坡	0.56	田坎	
沉陷区田坎	59.60	田坎	
合计	541.33	-	-

二、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

由于复垦区地耕地全部为旱地，不涉及水浇地，因此本方案不需要进行水资源平衡分析。

2、土资源平衡分析

根据土地适宜性评价，区内各损毁单位复垦时需大量覆土，同时为缩短运距，本方案设计在矿区中东部许村 388 号其他草地图斑西侧选取一处取土场，均为第四系全新统与中、上更新统棕色亚砂土，面积为 2.54hm^2，土体总厚度在 12.0m 以上，按照地形设计分十级取土，单级台阶高 4.0m，平均可取土厚度为 9.7m，即可取土约 24.64 万 m^3。沉陷区裂缝治理时需填充土约 18.31 万 m^3（见表 9-3-16），各损毁单元复垦时需覆土约 5.09 万 m^3（见表 9-3-17），考虑 5%的运输损耗，因此，共需土方 24.63 万 m^3。供土量大于需土量，设置取土场可满足兴盛园煤业治理与复垦需土要求。

表 9-3-16　　矿山治理恢复工程需土量分析表

治理单元	面积（hm^2）	单位填充土量（m^3）	填充土量（m^3）	运距
轻度沉陷区	1052.69	52.5	55266.23	2.0～3.0km
中度沉陷区	245.62	520.5	127845.21	2.0～3.0km
合计			183111.44	

表 9-3-17　　矿山土地复垦工程需土量分析表

复垦单元	面积（hm^2）	覆土面积（hm^2）	覆土厚度（m）	覆土量（m^3）	运距
废弃场地一	2.56	2.14	0.8	17115.14	3.0～4.0km
废弃场地二	2.09	1.75	0.8	13972.90	2.0～3.0km
废弃场地三	0.19	0.16	0.8	1270.26	2.0～3.0km
废弃场地四	1.38	1.19	0.8	9549.60	1.0～1.5km
废弃场地五	0.48	0.42	0.8	3321.60	0.0～0.5km
风井工业场地	0.44	0.38	0.8	3044.80	0.0～0.5km
安全出口井场地	0.38	0.33	0.8	2629.60	2.0～3.0km
合计	7.52	6.36		50903.90	

三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011)、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》(2013 年 2 月 1 日)，结合本项目自身特点(黄土高原区)，制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范(NYT1120-2006)执行。

1、耕地复垦设计标准

（1）旱地

① 有效土层厚度在 0.8m 以上，耕层厚度不得小于 0.3m。

② 田面坡度一般不超过 6°。

③ 三年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%。

④ 土壤 pH 值在原测之值左右。

⑤ 土壤容重在原测之值上下 0.1%之内，无大的裂缝，砾石含量小于 10%。

⑥ 产量在正常年景下，当年农作物产量恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到原耕地作物产量水平。

2、园地复垦设计标准

（1）果园

① 有效土层厚度在 0.6m 以上。

② 五年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%。

③ 土壤 pH 值在原测之值左右。

④ 土壤容重在原测之值上下 0.1%之内，无大的裂缝，砾石含量不大于 15%。

⑤ 三年后植树成活率 70%以上。

3、林地复垦设计标准

（1）乔木林地

① 有效土层厚度在 0.6m 以上。

② 五年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%。

③ 土壤 pH 值在原测之值左右。

④ 土壤容重在原测之值上下 0.1%之内，无大的裂缝，砾石含量小于 25%。

⑤ 三年后植树成活率 70%以上，郁闭度不小于 0.50。

（2）灌木林地

① 有效土层厚度在 0.4m 以上。

② 五年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%。

③ 土壤 pH 值在原测之值左右。

④ 土壤容重在原测之值上下 0.1%之内，无大的裂缝，砾石含量小于 25%。

⑤ 三年后植树成活率 70%以上，郁闭度不小于 0.30。

4、草地复垦设计标准

（1）其他草地

① 有效土层厚度在 0.2m 以上。

② 五年以后土壤有机质含量不低于原测之值的 0.1%；土壤碱解氮、有效磷、速效钾含量不能低于原测之值的 0.02%。

③ 土壤 pH 值在原测之值左右。

④ 土壤容重在原测之值上下 0.1%之内，无大的裂缝，砾石含量小于 10%。

⑤ 三年后牧草覆盖率达到 70%以上，覆盖率不小于 45%。

5、交通运输用地复垦标准

（1）公路用地

① 修复原有公路用地宽度保持不变，路基路面材质不变，仍为路基碎石厚度 20cm，路面沥青混凝土厚度 8cm。

② 路面压实度在 0.95 以上。

③ 行道树株行距 3m。

（2）农村道路

① 修复原有农村道路宽度保持不变，路面材质不变，仍为素土厚度 30cm。

② 路面压实度在 0.93 以上。

③ 行道树株行距 3m。

第四节　生态环境影响（破坏）恢复治理的可行性分析

一、技术的可行性

企业拟建 1 座矿井水处理站，处理规模为 120m³/h。采用混凝、沉淀、过滤、吸附、超滤、消毒等工艺处理，处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，以及《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）中表 13.6.8 消防、 洒水水质标准要求后，部分回用于黄泥灌浆、井下洒水等。剩余部分处理达到地表 III 类标准后外排。

企业拟建 1 座生活污水处理站，本项目生活污水产生为 319.04m³/d，生活污水处理站处理能力为 360m³/d，格栅+调节+缺氧+好氧接触氧化+沉淀+活性炭过滤+化学除磷+消毒，出水水质指标执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），处理之后清水回用于地面降尘、绿化洒水等，不外排。

工业场地内林草采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树。面上绿化利用场地内闲散空地，在不影响管线敷设的情况下，见缝插针，扩大绿化面积。

绿化方案和水环境污染治理方案技术是可靠和可行的，难度不大。

二、自然条件可行性

从井田区植被与植物资源现状来看，项目所在区域内自然植被以阔叶林为主，以油松为代表。井田区内植被类型和植物成分复杂，主要以林木为主。草本植被斑块状散生在局部的沟谷区域，覆盖度较高，草本植物主要有针茅、白羊草、蒿类等。整个生态系统的稳定性相对较高、抗逆性较强。因此，选择适宜周边环境生长的树种进行绿化工程是可行的。

三、政策的可行性

根据山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦编制及审查工作的通知》晋自然资发[2021]1 号文：随着自然资源管理和生态环境保护体制革的不断深入，为贯彻执行省委省政府和自然资源部有关要求，我省实施《矿产资源开发利用方案》《矿山地质环境保护与治理恢复方案》《矿山生环境保护与治理恢复方案》《土地复垦方案》合并编写，统一名称为《山西省矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复方案》。

第四部分　矿山环境保护与土地复垦

第十章　矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节　矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、矿山环境保护与土地复垦原则

依据矿山环境影响综合评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，《土地复垦条例》、《矿山地质环境防治规定》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的相关要求，本次矿山地质环境保护与土地复垦原则如下：

1、遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量。

2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则。

3、坚持“谁开发、谁保护；谁污染、谁治理；谁破坏、谁恢复”的原则。

4、坚持“总体部署，分期治理”的原则。

5、坚持“实事求是，因地制宜”原则，根据矿山环境问题，制定合理、有效、可行的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

6、坚持“社会效益、经济效益与生态效益并重”的原则；

7、坚持“政府决策与公众参与相结合”的原则。

二、矿山环境保护与土地复垦目标

总体目标是树立科学发展观，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”的环保战略，积极落实环境恢复治理基金制度，构建煤炭开采生态环境恢复治理补偿长效机制。严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，避免和减少矿区地质灾害发生、生态环境破坏和环境污染污染，并逐步解决已有环境问题，加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，把兴盛园煤业建设成煤炭资源节约型和环境友好型的企业。

通过环境保护与恢复治理工程的逐步实施，使矿区地质环境问题和生态环境破坏趋势得到效控制，环境质量得以改善，逐步建设成为环境优美、人居和谐的示范矿区。

以采矿活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地损毁、生态环境破坏等环境问题的预防和恢复治理为目标，通过开展矿山环境保护与

恢复治理工作，最大限度地避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害，减少矿山开采对土地资源、地形地貌景观的影响，规范矿业活动，实现资源开发利用与地方经济建设协调发展。

针对矿山采矿活动中已经存在的和今后可能引发的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地损毁、生态环境破坏等地环境问题，提出如下的环境保护与土地复垦目标：

1、地质灾害防治：矿区地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，地质灾害防治率达到100%。

2、含水层破坏防治：开展含水层水位、水质、水量监测工作。

3、地形地貌恢复：及时填埋、治理采煤引发的地面塌陷坑和地裂缝，矿山闭坑后拆除不再留续使用的工业场地内的建（构）筑物，植树种草，取土场取土结束后植树种草，废弃场地拆除废弃建筑后绿化，通过上述工程措施和植物措施恢复地形地貌景观，使开采后矿区植被覆盖率不低于原有的植被覆盖率水平的90%。

4、土地利用与恢复：压占损毁土地根据立地条件合理选择复垦方向，沉陷区损毁土地劲量恢复原有地类，保证耕地面积不减少，质量不降低，尤其要注重沉陷区基本农田的保护工作。

5、生态环境恢复：减少水土流失。

6、环境监测、监控：完善矿区地质灾害、地形地貌景观、土地损毁、环境污染与生态破坏监测监控体系建设。

三、矿山环境保护与土地复垦任务

矿山环境保护与恢复治理方案的实施旨在综合治理矿山环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，治理与恢复矿山建设、生产等活动对环境造成的破坏。结合兴盛园煤业矿山环境保护与土地复垦总目标制定矿山环境保护与土地复垦任务。

1、矿山地质环境保护与恢复治理任务

依据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，综合考虑矿山地质环境问题对矿区内人居环境、工农业生产、区域经济发展影响以及矿山地质环境保护与治理恢复的必要性和可操作性，结合矿山服务年限和开采计划，对兴盛园煤矿矿山地质环境保护与治理恢复进行综合分区，分区原则如下：

依据《编制规范》附录F，结合现状评估和预测评估结果，根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

按照《编制规范》有关要求，根据矿山地质环境影响程度，可分为重点防治区（I）和一般防治区（II）。分区标准依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录F（表10-1-1），可根据评估区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

按照重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明各区面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表10-1-1　　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

综合考虑，依据矿山地质环境保护与治理恢复分区原则，在确定单因素分区的基础上，按就大不就小、就高不就低综合确定矿山地质环境保护与治理恢复分区，结合兴盛园矿山地质环境问题的具体情况和矿山地质环境问题的发展变化趋势，考虑矿山地质环境问题的危害性、矿山地质环境的可恢复性、矿山地质环境治理恢复的可行性及可操作性，将兴盛园煤业矿山地质环境保护与治理恢复划分为重点防治区（I）及一般防治区（III），又根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步将重点防治区细分为两个亚区。现分述如下：

（1）重点防治区

① 工业场地重点防治区（I_1），防治面积15.19hm²。

A. 主工业场地重点防治区（I_{1-1}），防治面积7.67hm²。

现状矿山地质环境主要问题是场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：主工业场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；主工业场地未来可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等。

防治措施：对场地周边的地质灾害进行综合治理，并做好监测措施。

B. 风井工业场地重点防治区（I_{1-2}），防治面积0.44m²。

现状矿山地质环境主要问题是场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：风井工业场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；风井工业场地未来可能遭受泥石流地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等。

防治措施：对场地周边的地质灾害进行综合治理，并做好监测措施，闭坑后清除建筑垃圾，并覆土恢复植被。

C. 进风立井场地重点防治区（I_{1-3}），防治面积0.38hm²。

现状矿山地质环境主要问题是场地对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：进风立井场地的挖填方工程对原始地形地貌影响严重。

防治措施：做好监测措施，闭坑后清除建筑垃圾，并覆土恢复植被。

D. 废弃场地(I_{1-4})，防治面积6.70hm²。

现状矿山地质环境主要问题是废弃场地对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题是废弃场地区域对地形地貌影响严重。

防治措施：拆除废弃场地，清除建筑垃圾，并覆土恢复植被。

② 汾许线重点防治区(I_2)，防治面积4.04hm²。

矿山地质环境主要问题是根据地形起伏变化，预测未来遭受地裂缝地面塌陷地质灾害危害程度中等。

防治措施：对汾许线日常巡逻监测，一旦出现地裂缝地面塌陷等地质灾害，应进行维修、裂缝填埋；设立监测点进行监测。

③ 取土场重点防治区(I_3)，防治面积2.54hm²。

预测矿山地质环境主要问题：取土时对原始地形地貌影响严重。

防治措施：闭坑后恢复地貌。

④ 采矿影响范围重点防治区（I_4）

该区主要包括现状采空影响范围和未来开采影响范围，防治面积586.19hm²。

现状矿山地质环境问题的主要类型：

现状下地质灾害危险性小，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育；该区内由于采煤疏干-半疏干了影响范围内对煤层上覆含水层，采矿活动对含水层影响严重。

预测矿山地质环境问题的主要类型：

预测该区未来在开采1、2、10、11号煤层的情况下，对煤层上覆含水层影响严重，影响西部枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）村民用水。

防治措施：对西部村庄饮水进行供给；对地下水进行监测，对沟谷进行巡查监测。

（2）一般防治区(III)：该区受采煤影响较小，面积54.28hm²。

该区域受采煤影响程度小。

表 10-1-2　　矿山地质环境保护与治理恢复分区说明表

分区	亚区	面积（hm²）	比例（%）	分布范围		矿山地质环境问题的类型、特征及其危害	防治措施
重点防治区I	I_1	7.67	1.16	工业场地	I_{1-1}	现状矿山地质环境主要问题是场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：主工业场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；主工业场地未来可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等。	对场地周边的地质灾害进行综合治理，并做好监测措施。
		0.44	0.07	风井工业场地	I_{1-2}	现状矿山地质环境主要问题是场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：风井工业场地修建初期的挖填方工程对原始地形地貌影响严重；风井工业场地未来可能遭受泥石流地质灾害危害程度中等，地质灾害危险性中等	对场地周边的地质灾害进行综合治理，并做好监测措施，闭坑后清除建筑垃圾，并覆土恢复植被
		0.38	0.06	进风立井场地	I_{1-3}	现状矿山地质环境主要问题是场地对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题：进风立井场地的挖填方工程对原始地形地貌影响严重	做好监测措施，闭坑后清除建筑垃圾，并覆土恢复植被
		6.70	1.01	废弃场地	I_{1-4}	现状矿山地质环境主要问题是废弃场地对原始地形地貌影响严重；预测矿山地质环境主要问题是废弃场地区域对地形地貌影响严重。	拆除废弃场地，清除建筑垃圾，并覆土恢复植被
	I_2	4.04	0.61	汾许线	I_2	矿山地质环境主要问题是根据地形起伏变化，预测未来遭受地裂缝地面塌陷地质灾害危害程度中等。	对汾许线日常巡逻监测，一旦出现地裂缝地面塌陷等地质灾害，应进行维修、裂缝填埋；设立监测点进行监测。
	I_3	2.54	0.38	取土场	I_3	取土时对原始地形地貌影响严重	闭坑后恢复地貌
	I_4	586.19	88.52	采矿影响范围	I_4	现状下地质灾害危险性小，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育；该区内由于采煤疏干-半疏干了影响范围内对煤层上覆含水层，采矿活动对含水层影响严重。 预测该区未来在开采1、2、10、11号煤层的情况下，对煤层上覆含水层影响严重，影响西部枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）村民用水。	对西部村庄饮水进行供给；对地下水进行监测，对沟谷进行巡查监测。
一般防治区III	III	54.28	8.20	其他区域		该区受采煤影响较轻。	---

图 10-1-1　矿山地质环境保护与治理恢复分区图

（2）矿山地质环境保护与恢复治理任务

① 对方案开采范围地表出现的地裂缝、地面塌陷进行回填治理，恢复地形地貌景观；

② 开采煤层时对工业场地留设足够的保安煤柱；

③ 建立矿山地质环境监测系统及矿区内地质灾害群测群防系统，在采空区影响范围及近期开采范围内布置监测点，定期对地裂缝、地面塌陷、地下水位及水质等进行监测，对评估区内所有造成破损的房屋进行维修和监测。

④ 评估区内的泥石流灾害防治，重在“疏通”二字，要定期对评估区内泥石流沟谷进行疏通，稳定物源，实施相定点监测或巡游监测。

2、矿山土地复垦任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本矿山复垦区土地面积549.00hm²，复垦责任范围面积为541.33hm²，本次复垦土地面积为541.33hm²，其中沉陷区农村宅基地仅进行裂缝填充治理，面积为0.28hm²，不改变其土地利用类型，土地复垦率为100.00%。

依据土地复垦适宜性评价结果，本矿山复垦后，旱地增加8.34hm²，乔木林地增加4.09hm²，田坎增加1.72hm²，旱地及田坎增加来源于废弃场地、工业场地压占区与取土场挖损区的复垦，乔木林地增加来源于沉陷区其他林地的复垦。

土地复垦前后土地利用结构变化见表10-1-3。

表 10-1-3　　复垦前后土地利用结构调整表　　单位：hm²

一级地类		二级地类		面积(hm²)						变化		
				复垦前			复垦后					
				霍州市	汾西县	小计	霍州市	汾西县	小计	霍州市	汾西县	小计
01	耕地	0103	旱地	232.13	6.91	239.04	240.47	6.91	247.38	8.34		8.34
02	园地	0201	果园	1.97		1.97	1.97		1.97			
03	林地	0301	乔木林地	2.23	0.50	2.73	6.32	0.50	6.82	4.09		4.09
		0305	灌木林地	3.13		3.13	3.13		3.13			
		0307	其他林地	4.09		4.09				-4.09		-4.09
04	草地	0404	其他草地	191.70	19.92	211.62	188.78	19.92	208.70	-2.92		-2.92
06	工矿用地	0602	采矿用地	7.14		7.14				-7.14		-7.14
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.28		0.28	0.28		0.28			
10	交通运输用地	1003	公路用地	6.07	0.52	6.59	6.07	0.52	6.59			
		1006	农村道路	4.39		4.39	4.39		4.39			
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.41		0.41	0.41		0.41			
12	其他土地	1202	设施农用地	0.32	0.02	0.34	0.32	0.02	0.34			
		1203	田坎	58.19	1.41	59.60	59.91	1.41	61.32	1.72		1.72
合　计				512.05	29.28	541.33	512.05	29.28	541.33	0.00		0.00

3、矿山生态环境治理任务

根据煤矿矿区生态环境现状调查及评价结果，结合矿区生态环境保护与恢复治理目标及指标，提出煤矿矿山生态环境保护与恢复治理的主要任务，按照工程项目划分，主要包括：

（1）生态环境治理工程

生态环境治理工程主要指环保设施运行维护工程。本矿为基建矿，在环保设施建设运行期间需要定期对其进行检修、维护。

（2）生态系统修复工程

方案期兴盛园煤业生态系统修复工程包括场地硬化绿化工程、不稳定边坡治理工程、沉陷裂缝区生态恢复工程、取土场生态恢复治理工程和废弃场地生态恢复治理工程。其中不稳定边坡治理工程、沉陷裂缝区生态恢复工程、取土场生态恢复治理工程和废弃场地生态恢复治理工程纳入本方案地环及复垦部分，本部分不重复统计。

（3）监测工程

环境污染监测：委托有资质的单位对矿区范围内的环境污染情况进行监测，监测内容包括废气监测、废水监测、噪声监测等。

生态系统监测：委托专业技术技术人员对矿区范围内生态系统进行监测，监测内容包括卫星遥感监测和植被生态参数监测等。

表 10-1-4　　生态环境情况表

生态环境破坏区域	生态环境问题
工业场地	兴盛园煤业处于基建状态，井田内现有使用主工业场地、风井工业场地，后期进风立井工业场地，多处场地改变了原有的生态环境，总占地面积为 8.11hm²，现状地面硬化绿化率较低，且场地内分布有边坡尚未治理，矿井水处理站、生活污水处理站等环保设施均未建设。
废弃场地	兴盛园煤业为整合矿山，整合后有多处场地被废弃，本次调查井田内共计五处，场地内以残破的彩钢活动板房与地表残留的煤渣为主，需进行拆除及恢复，总占地面积为 6.70hm²。
取土场	井田风井场地东北部拟建设一处取土场，面积为 6.70hm²，服务期内取土进行生态的修复工作，井田闭坑后对其进行治理，取土场形成的平台复垦为旱地，边坡作为田坎，
沉陷裂缝区	兴盛园煤业自 2003 年以后未进行开采，现有采空区已基本稳沉，服务期内 1、2、10、11 号煤层工作面开采地表影响面积为 535.70hm²。产生的裂缝需及时进行填埋，并对受损的苗木等进行补植。

第二节　矿山环境保护与土地复垦年度计划

本矿生产服务年限为 14.6 年。根据矿山地质环境问题类型、矿山生态环境问题类型和矿山土地损毁情况及时序，按照轻重缓急对整个服务期内的矿山地质环境保护与土地复垦工作进行工作部署。工作细化至年度

一、矿山地质环境保护与恢复治理工程年度计划

第一年实施计划：

① 应在总结上期方案（2016 年-2021 年）实施经验的基础上，进一步完善现有矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理；

② 治理斜坡 XP_1，浆砌片石护坡 90m³；排水沟挖方清运 42m³，浆砌片石 34m³；

③ 清理西沟上游松散层堆积物 2500m³。

④ 废弃场地拆除建筑物约 7000m³，清理地面废弃物约 6700m³。

⑤ 第一年开展各项监测工作，在评估区范围地表布设 14 个矿山地质环境监测点。

第二年实施计划：

① 对第一年度实施计划进行检查和总结；及时布置并开展地面变形监测，跟踪采掘工作面进行地面裂缝及崩塌、滑坡监测，利用现有地下水观测开展正常的地下水监测工作，保证矿区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构；

② 清理西沟上游松散层堆积物 500m³；

③ 在枣洼村新建 105m³的封闭式矩形蓄水池 2 个，在蓄水池至村民房屋间铺设输水管道 1600m；

④ 第二年开展各项监测工作，在评估区范围地表布设 14 个矿山地质环境监测点。

第三年实施计划：

① 对第二年度实施计划进行检查和总结；及时布置并开展地面变形监测，跟踪采掘工作面进行地面裂缝及崩塌、滑坡监测，利用现有地下水观测开展正常的地下水监测工作，保证矿区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构；

② 清理西沟上游松散层堆积物 500m³；

③ 在许庄村新建105m³的封闭式矩形蓄水池1个，在蓄水池至村民房屋间铺设输水管道900m；

④ 汾许线废渣清理 740m³，路床压实 2640m²，修复路基 2640m²，修复路面 2640m²；

⑤ 第三年开展各项监测工作，在评估区范围地表布设 14 个矿山地质环境监测点。

第四年实施计划：

① 对第三年度实施计划进行检查和总结；及时布置并开展地面变形监测，跟踪采掘工作面进行地面裂缝及崩塌、滑坡监测，利用现有地下水观测开展正常的地下水监测工作，保证矿区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构；

② 清理西沟上游松散层堆积物 500m³；

③ 第四年开展各项监测工作，在评估区范围地表布设 14 个矿山地质环境监测点。

第五年实施计划：

① 对第四年度实施计划进行检查和总结；及时布置并开展地面变形监测，跟踪采掘工作面进行地面裂缝及崩塌、滑坡监测，利用现有地下水观测开展正常的地下水监测工作，保证矿区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构；

② 清理西沟上游松散层堆积物 500m³；

③ 第五年开展各项监测工作，在评估区范围地表布设 14 个矿山地质环境监测点。

④ 对近期治理的项目进行监督，发现问题及时补救。总结矿山地质环境治理经验，根据矿山地质环境监测数据，布置下一阶段详细恢复、治理工作，采取不同的防治措施有效防治各类地质环境问题，实现建设绿色矿山的目标。

二、土地复垦工程年度计划

1、土地复垦服务年限

本矿生产服务年限为 14.6 年，稳沉期约 2.4 年，管护期 3.0 年，确定该工程土地复垦年限约为 20.0 年。

方案编制基准年为 2020 年，复垦起始年度为投产第一年，截止年度为闭坑后第六年。

在复垦年限内，土地复垦的责任主体是霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司，土地复垦资金为企业自筹资金，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司根据土地损毁进度对土地复垦方案进行实时调整，发生变更的报自然资源管理部门申请并备案，本方案复垦年限满前，霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司作为垦义务人将重新规划下一阶段的复垦方案，继续履行复垦义务人的责任。矿权发生变更时，土地复垦义务同时转移，但原土地复垦义务人应当完成的土地复垦义务未履行完成的除外，原土地复垦义务人已经预存的土地复垦费用以及未履行完成的土地复垦义务，由原土地复垦义务人与新的土地复垦义务人在转让合同中约定，新的土地复垦义务人应当重新与损毁土地所在地自然资源主管部门、银行签订土地复垦费用使用监管协议。

2、土地复垦工作计划安排

根据主体工程进度计划安排，复垦方案和主体工程同步实施。考虑本矿生产年限较长，因此复垦工程由临时复垦与最终复垦结合，对未稳沉的区域先进行临时复垦，以保证因采煤形成的裂缝和塌陷坑及时进行治理，临时复垦主要以对旱地进行土地平整为主。根据本矿井开采顺序，确定复垦阶段如下：

第一阶段，根据本方案复垦工程实施计划，落实人员、资金，首先对区内五处废弃场地进行复垦，对本阶段开采产生的未稳沉沉陷区旱地进行临时复垦，对已稳沉沉陷进行最终复垦，复垦措施主要为表土剥覆、充填夯实、土地平整、客土覆盖、田坎压实、田埂修筑、翻耕培肥，对进行矿山监测与植被管护，复垦时间第一年-第五年；

第二阶段，对本阶段开采产生的未稳沉沉陷区旱地进行临时复垦，对已稳沉沉陷进行最终复垦，复垦措施主要为表土剥覆、充填夯实、坡改梯、土地平整、田坎压实、田埂修筑、翻耕培肥、补植苹果树、补植油松、撒播草籽、废渣清理、路床压实及路基路面修复，对进行矿山监测与植被管护，复垦时间第六年-第十年；

第三阶段，对本阶段开采产生的未稳沉沉陷区旱地进行临时复垦，对已稳沉沉陷进行最终复垦，复垦措施主要为表土剥覆、充填夯实、坡改梯、土地平整、田坎压实、田埂修筑、翻耕培肥、补植苹果树、补植油松、撒播草籽、废渣清理、路床压实及路基路面修复，对进行矿山监测与植被管护，复垦时间第十一年-第十五年。

第四阶段，对对本阶段开采产生的未稳沉沉陷区旱地进行临时复垦，对已稳沉沉陷进行最终复垦，对两处工业场地及取土场进行复垦，复垦措施主要为表土剥覆、充填夯实、坡改梯、土地平整、田坎压实、田埂修筑、翻耕培肥、补植苹果树、补植油松、补植荆条、撒播草籽、废渣清理、路床压实及路基路面修复，对进行矿山监测与植被管护，复垦时间第十六年-第二十年。

表 10-2-1　　复垦工作计划安排表一（霍州市）

序号	工程或费用名称	单位	第一阶段（第一年-第五年）					第二阶段（第六年-第十年）	第三阶段（第十一年-第十五年）	第四阶段（第十六年-第二十年）	合计
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年				
一	裂缝治理工程										
1	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³					371.67	430.49	18.77	953.64	1774.58
二	耕地复垦工程										
1	表土剥离回填	100m³						2.25	1.00	1881.75	1885.00
2	坡改梯工程	100m³						1.88	1.50	413.65	417.02
3	土地平整(二类土)	100m³						2.00	11.14	237.05	250.18
4	土地平整(三类土)	100m³	76.80	62.70	5.70	41.40	14.40			24.60	225.60
5	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³					33.22			30.45	63.66
6	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³				95.50					95.50
7	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³		139.73	12.70					26.30	178.73
8	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15								171.15
9	田坎压实	100m³	10.56	8.63	0.78	2.63	0.91	0.20	0.08	45.04	68.84
10	田埂修筑	100m³	2.64	2.15	0.20	0.81	0.28	0.04	0.02	12.74	18.88
11	土地翻耕	hm²	2.14	1.75	0.16	1.19	0.42	2.42	13.79	218.61	240.47
12	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	1.44	1.18	0.11	0.81	0.28			1.82	5.63
13	土壤培肥(三元复合肥)	t	1.12	0.92	0.08	0.63	0.22	1.27	7.24	114.77	126.25
14	土壤培肥(精制有机肥)	t	9.63	7.86	0.71	5.37	1.87	10.89	62.06	983.74	1082.13
三	园地复垦工程										
1	补植苹果树	100 株						0.07	0.73	4.20	5.00
四	林地复垦工程										
1	补植油松	100 株						0.13	10.50	61.93	72.55
2	补植荆条	100 株								66.00	66.00
五	草地复垦工程										
1	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²						4.61	16.47	167.70	188.78
六	复垦面积	hm²	2.56	2.09	0.19	1.38	0.48	7.96	35.75	461.64	512.05
七	管护面积	hm²						4.62	17.31	176.30	198.23
八	工程施工费	万元	36.71	27.02	2.46	15.14	122.84	140.06	21.54	587.10	952.87

表 10-2-2　　复垦工作计划安排表二（霍州市）

复垦年度		复垦面积（hm²）												管护面积（hm²）	静态投资（万元）	动态投资（万元）
		0103 旱地	0201 果园	0301 乔木林地	0305 灌木林地	0404 其他草地	0702 农村宅基地	1003 公路用地	1006 农村道路	1101 河流水面	1202 设施农用地	1203 田坎	小计			
第一阶段（第一年-第五年）	第一年	2.14										0.42	2.56		50.00	50.00
	第二年	1.75										0.34	2.09		38.09	40.38
	第三年	0.16										0.03	0.19		7.90	8.88
	第四年	1.19										0.19	1.38		23.49	27.98
	第五年	0.42										0.06	0.48		155.87	196.78
	小计	5.65										1.05	6.70		275.35	324.02
第二阶段（第六年-第十年）		2.42	0.03	0.01		4.61		0.11	0.02	0.01	0.09	0.66	7.96	4.62	197.14	297.44
第三阶段（第十一年-第十五年）		13.79	0.33	0.84		16.47	0.19	0.51	0.31	0.12	0.03	3.16	35.75	17.31	53.10	107.21
第四阶段（第十六年-第二十年）		218.61	1.61	5.47	3.13	167.70	0.09	5.45	4.06	0.28	0.20	55.04	461.64	176.30	768.60	2076.70
合计		240.47	1.97	6.32	3.13	188.78	0.28	6.07	4.39	0.41	0.32	59.91	512.05	198.23	1294.19	2805.37

表 10-2-3　　复垦工作计划安排表一（汾西县）

序号	工程或费用名称	单位	第一阶段（第一年-第五年）					第二阶段（第六年-第十年）	第三阶段（第十一年-第十五年）	第四阶段（第十六年-第二十年）	合计
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年				
一	裂缝治理工程										
1	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³					6.88	6.22	0.03	43.40	56.54
二	耕地复垦工程										
1	表土剥离回填	100m³								67.50	67.50
2	坡改梯工程	100m³								98.76	98.76
3	土地平整(二类土)	100m³								5.28	5.28
5	田坎压实	100m³								10.22	10.22
6	田埂修筑	100m³								2.08	2.08
7	土地翻耕	hm²								6.91	6.91
12	土壤培肥(硫酸亚铁)	t									
13	土壤培肥(三元复合肥)	t								3.63	3.63
14	土壤培肥(精制有机肥)	t								31.10	31.10
三	林地复垦工程										
1	补植油松	100 株								2.50	2.50
四	草地复垦工程										
1	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²						0.04	0.06	19.82	19.92
五	复垦面积	hm²						0.04	0.06	29.18	29.28
六	管护面积	hm²						0.04	0.06	20.32	20.42
七	工程施工费	万元					2.19	1.99	0.02	29.69	33.90

表 10-2-4　　复垦工作计划安排表二（汾西县）

复垦年度		复垦面积（hm²）												管护面积（hm²）	静态投资（万元）	动态投资（万元）
		0103旱地	0201果园	0301乔木林地	0305灌木林地	0404其他草地	0702农村宅基地	1003公路用地	1006农村道路	1101河流水面	1202设施农用地	1203田坎	小计			
第一阶段（第一年-第五年）	第一年															
	第二年															
	第三年															
	第四年															
	第五年														3.13	3.95
	小计														3.13	3.95
第二阶段（第六年-第十年）						0.04							0.04	0.04	4.49	6.77
第三阶段（第十一年-第十五年）						0.06							0.06	0.06	2.04	4.11
第四阶段（第十六年-第二十年）		6.91		0.50		19.82		0.52			0.02	1.41	29.18	20.32	41.64	112.51
合计		6.91		0.50		19.92		0.52			0.02	1.41	29.28	20.42	51.30	127.34

三、矿山生态环境治理工程年度计划

生态环境保护与恢复治理年度计划见下表。

表 10-2-5　　矿山生态环境保护与恢复治理年度计划

时间	治理对象或位置	工作内容及工作量
第一年	生态环境保护与恢复治理监测	对工业场地内水污染源：矿井水处理站进出口进行监测，对大气污染源：厂界无组织废气进行监测，生态系统监测
	矿区环境污染设施运行及维护工程	对矿井水、生活水等污染设施运行维护
	主工业场地绿化工程	硬化 2.60hm²，栽植白皮松 1100 株，栽植丁香/月季 2200 株，撒播草籽 0.44hm²
	郭庄泉域重点保护区内建筑拆除治理工程	拆除建筑物约 1950m³，覆土 840m³，栽植油松 350 株
	不稳定边坡治理工程	治理斜坡 XP_1，浆砌片石护坡 90m³；排水沟挖方 42m³，浆砌片石 34m³
	废弃场地治理工程	废弃场地拆除建筑物约 7000m³，清理地面废弃物约 6700m³。复垦旱地面积为 5.66hm²，田坎面积为 1.04hm²，翻耕培肥 5.66hm²
第二年	生态环境保护与恢复治理监测	对工业场地内水污染源：矿井水处理站进出口进行监测，对大气污染源：厂界无组织废气进行监测，生态系统监测
	矿区环境污染设施运行及维护工程	对矿井水、生活水等污染设施运行维护
	风井工业场地绿化工程	地面硬化 0.04hm²
第三年	生态环境保护与恢复治理监测	对工业场地内水污染源：矿井水处理站进出口进行监测，对大气污染源：厂界无组织废气进行监测，生态系统监测
	矿区环境污染设施运行及维护工程	对矿井水、生活水等污染设施运行维护
	进风立井场地绿化工程	硬化 0.10hm²，栽植白皮松 500 株，栽植丁香/月季 1000 株，撒播草籽 0.20hm²
第四年	生态环境保护与恢复治理监测	对工业场地内水污染源：矿井水处理站进出口进行监测，对大气污染源：厂界无组织废气进行监测，生态系统监测
	矿区环境污染设施运行及维护工程	对矿井水、生活水等污染设施运行维护
第五年	生态环境保护与恢复治理监测	对工业场地内水污染源：矿井水处理站进出口进行监测，对大气污染源：厂界无组织废气进行监测，生态系统监测
	矿区环境污染设施运行及维护工程	对矿井水、生活水等污染设施运行维护

第十一章　矿山环境保护与土地复垦工程

第一节　地质灾害防治工程

一、矿山地质环境保护工程

工业场地、村庄保护措施

工程地点：工业场地、村庄；

技术方法：为确保工业场地人员安全，减少对建筑物的破坏程度，对工业场地、村庄等按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》留足保护煤柱（且要保护煤柱设计要考虑到山区地表变形特征），严禁在其下部进行煤炭开采。

二、崩塌、滑坡隐患防治工程

（1）工程名称：XP1 不稳定斜坡防治工程

（2）工程时间：第一年

（3）工程地点：主工业广场中部

（4）技术方法：

施工浆砌石护坡，以提高岩(土)体的完整性。上部修筑截排水沟。同时加强(岩)土体形变监测，主要通过地面观察、形变测量等手段监测位移、裂缝变形。

（5）工程量测算：

XP1 为人工切坡。坡宽 60m，坡高 4-6m，坡度 80°，坡向北东，地层岩性为第四系中更新统黄土。对坡体进行整体浆砌石护坡，修建护坡工程 60m，高平均 5m，厚 0.3m，需浆砌片石量 90m³；沿斜坡边界修筑截排水渠，排水渠长 70m，宽 1m，深 0.6m，壁厚 0.3m，排水沟挖方 42m³，浆砌片石 34m³。开挖后形成的土方用于地裂缝填埋。

三、汾许线治理工程

（1）工程名称：汾许线治理工程

（2）工程时间：第三年~闭坑

（3）工程地点：汾许线

（4）技术方法：

根据现场踏勘，汾许线以沥青混凝土路面为主，方案计划对道路进行修复，由于兴盛园煤业 1、2、9、10 多层煤按顺序开采，将导致地表公路重复损毁，因此本方案计划按每三年修复一次，每次修复比例为受影响道路长度的 10%，修复路面宽度与材质不变，修复前先对受沉陷损毁开裂或塌陷的地段进行路基、路面清理，清理的废渣集中堆放于附近乡镇建筑垃圾填埋场，清理运距为 2.0-3.0km，再进行路床压实与路基、路面的铺设，路基为 20cm 水泥混凝土，路面为 8cm 沥青混

凝土，压实度不小于 0.95。

（5）工程量测算：

汾许线受影响全长为 3.3km，平均宽度约 8m，经计算，汾许线每次修复共需废渣清理 740m³，路床压实 2640m²，修复路基 2640m²，修复路面 2640m²。共计修复五次。

四、泥石流地质灾害防治

（1）工程名称：泥石流地质灾害防治

（2）工程时间：第一年~闭坑

（2）工程地点：西沟

（3）技术方法：对西沟沟谷清理松散堆积物。

（4）工程量测算：据现场调查，现状该沟谷松散层堆积物约 2500m³。预估该沟谷中可能会在煤层采空影响下和在未来降雨、冻融、风化等因素的影响下出现新的松散层堆积物，每年按 500m³ 计。

第二节　含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

现状调查，采矿活动造成了采空塌陷范围内裂缝发育，直接破坏了 1、2、10、11 号煤层以上所有含水层结构，造成了采空区影响范围内水位逐年下降。

现状条件下由于开采煤层，煤层上覆岩层相互贯通，产生导水通道，并以矿坑排水方式将开采煤层以上的含水层地下水基本疏干。根据调查，评估区内矿山生活用水为深井水（奥灰水），区内村庄中许村用水由兴盛园岩溶水井供给；枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）均为浅水井，未来开采后极有可能影响第四系孔隙含水层，导致村民用水困难。本方案布置针对枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）的饮水解困治理工程。

（1）工程名称：矿区饮水解困工程

（2）工程时间：第二年、第三年

（3）工程地点：枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）

（4）技术方法：在枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）内新建蓄水池，由兴盛园煤业拉水至蓄水池蓄水，保证居民的生产、生活用水，在蓄水池至村民房屋间铺设φ100mm 钢管用作输水管道。

（5）工程量测算：

新建 105m³的封闭式矩形蓄水池，水池尺寸 7m×6m×2.5m。第二年在枣洼村新建 2 个；第三年在许庄村新建 1 个。在蓄水池至村民房屋间铺设φ100mm 钢管，共计约 2500m。

表 11-2-1　　受影响村庄供水保障表

序号	县域	乡镇	村庄	人口	目前吃水情况	预测受影响时间	修建时间	修建蓄水池数量（105m³）
1	霍州市	退沙街道	枣洼村	723	浅层水	第三年后	第二年	2 个
2			许庄村（枣洼村下辖自然村）	115	浅层水	第四年后	第三年	1 个

第三节　地形地貌景观保护及恢复工程

井工煤矿开采过程中，由于地表沉陷过程的延续性，由开采沉陷造成的地表裂缝既是地表形态的主要表现形式，也是影响农业生产的主要障碍因素。裂缝填充采取随沉随填、及时复垦，土地复垦已进行计算。对现有的工业场地、废弃工业场地进行拆除治理，植物措施见土地复垦章节。

1、废弃场地建筑物拆除

（1）工程名称：废弃场地建筑物拆除

（2）工程时间：第一年

（3）工程地点：废弃场地

（4）技术方法：清理废弃场地内的建筑物及废渣

（5）工程量测算：废弃场地面积 6.70hm²，场地内有建筑物与废渣，建筑物主要为砖混结构，据矿方资料收集，废弃建筑物投影面积 2000m²，平均高约为 3.5m。先对建筑物进行拆除，并连同地面废弃物一起清理，清理运距为 1.5～2.0km，集中堆放于附近乡镇建筑垃圾填埋场。

拆除建筑物约 7000m³，清理地面废弃物约 6700m³。

2、工业场地建筑物拆除

（1）工程名称：风井工业场地、进风立井场地建筑物拆除

（2）工程时间：闭坑后

（3）工程地点：工业场地

（4）技术方法：清理风井工业场地、进风立井场地内的建筑物

（5）工程量测算：风井工业场地、进风立井场地面积 0.82hm²，场地内建筑物主要为办公房、风机房、宿舍等，建筑物主要为砖混结构与彩钢结构结合，据矿方资料收集，建筑物投影面积 1000m²，平均高约为 3.5m，场地内地面为混凝土硬化地面。先对建筑物进行拆除，并连同地面一起清理，清理运距为 1.5～2.0km，集中堆放于附近乡镇建筑垃圾填埋场。

拆除建筑物约 3500m³，清理地面废弃物约 820m³。

第四节　土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在煤矿开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。针对地下开采煤矿损毁土地的特点，采取以下预防措施。

（1）合理规划生产布局，减少损毁范围。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将煤矿开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的拟损毁预测，对矿区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入矿区开发规划。

（2）协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地质灾害，保护地面建、构筑物和土地。

（3）留保护煤柱

本区在施工过程中如遇到松散破碎岩层时，井巷必须及时进行支护。支护材料就近采用当地所产木材即可。支护同时应用木楔将梁、柱与顶、帮间楔紧，并用木板将顶帮间的空隙背严填实。在地下采场时必要处要留设合理安全矿柱，保证安全生产。

2、工程技术措施

土地复垦的工程技术措施是通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

（1）充填夯实

地下开采煤矿形成的地表裂缝、塌陷等会改变地表的微地貌，影响土壤的性质，需要对其进行治理，且矿山服务年限较长，为保证农民权益，对未稳沉的区域需进行临时复垦，采取措施均为裂缝充填夯实。对于耕地，先将其表土剥离后，再用小平车或小推车就近取土向裂缝中回填，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，最后将之前剥离的表土覆于其上。

（2）表土剥覆

复垦区永久基本农田较多，为了确保永久基本农田耕地质量不降低，对损毁较严重的梯田与坡度较大的坡地，在进行土地平整与坡改梯工程时，需进行表土剥离回填，以保护耕作层熟土。实施过程中，在坡改梯工程前，需将要剥离的表土堆放至指定地点，在坡改梯工程后再将其进行回覆，设计表土剥离厚度为 30cm。

（3）土地平整

塌陷、压占损毁土地后，使原有的土地形态发生改变，可能损坏土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。为避免对区内土地造成较大的人为扰动，在复垦过程中不宜进行大规模的土地平整，只对损毁严重的耕地进行局部土地平整，损毁的林地及草地将不进行土地平整工程。根据土地复垦标准，复垦为耕地的损坏土地平整后，田面坡度不超过 6 度。

（4）坡改梯

坡改梯工程主要适用于地面坡度较大坡地，且损毁程度较重的梁、峁区，该区煤层较厚，预计耕地受塌陷拉伸变形剧烈，极易出现倾斜、坍塌等地质灾害，若只进行简单的裂缝充填、地面平整等，不足以实现该区的地貌稳定及可耕性，故对该区可沿地形等高线修整成梯田，梯田主要为反坡田以拦水保墒。耕作时采用等高耕作，以利水土保持。梯田设计既要保证边坡稳定，同时又节省用地、用工，提高土地利用率。应将推平的梯田面修整为外高里低的内倾式逆坡，坡度不超过 6°。

（5）客土覆盖

复垦为旱地的区域，覆土厚度为 0.8m。覆土为客土土源，剥离过程中选用推土机推土，用自卸汽车运输，用推土机推平。

（6）田坎压实

田坎要用生土填筑，不能夹杂树根、草坡等物，施工过程中，逐层筑坎夯实，每层覆虚土厚约 20cm，夯实厚约 15cm，土壤干容重达 1.4t/m³左右。筑坎时，一般先用铣拍、脚踩，碾压等方法，在筑坎过程中随着田坎升高按设计的田坎坡度，逐层向内收缩，并将坎面拍光，在雨季施工或凸坡地段，坎外侧坡角应比计算值小 2°-3°，以利安全。

（7）田埂修筑

田埂修筑措施主要是针对受到破坏的耕地与新增耕地，梯田式旱地为保证耕地质量，保持田面内水土，复垦时需要在梯田边缘田坎上修筑蓄水埂，内外边坡 1:1，田埂顶部压实，以保证其稳定。

（8）生态恢复

损毁的林草地的生态恢复措施有扶正受损树木、补植死亡树木以及播撒草籽等，树木应选择适宜性强、水土保持能力较强、生长能力较强的植物，草籽宜选择抗逆性较强，固氮能力好，水土保持能力较强的作为先锋植物，并结合相应的管护和监测措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性，改善井田植被覆盖状况。

（9）配套工程

塌陷土地复垦配套工程主要包括道路工程等。

复垦区道路系统应满足耕作时的运输和通行要求，一般布置在地块之间，类型有田间道、生产路。复垦区道路工程设计应提出道路的平面布置，设计纵剖面和必要的横断面、路面设计与处置工艺以及复垦区道路与当地道路系统的连接。如原有道路系统满足要求亦可利用，不符合设计规格要求的可加以改建。

3、生物化学措施

生化措施主要是指在损毁土地上，通过土壤改良，采用林木为主种植材料，乔、灌、草和农作物优化配置，按生态学和生态经济学原理进行组合与装配，从而恢复生态环境的土地复垦措施。对用于耕作的土地，进行必要的土壤改良，提高土地肥力；对用作林地、草地的土地，进行抚育管理。

（1）改良土壤

兴盛园煤业的土壤以褐土为主，有机质含量偏低，保水性差、透气良好，因而应增施有机肥料，结合深耕、深锄蓄水保墒。

（2）选择物种

选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据井田的地理位置和当地的气候条件，应选择具有下列特征的先锋植物作为复垦区栽植树种。适宜在土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗风沙、抗旱、抗寒、抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。生长、繁殖能力强，最好能具有匿氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。播种、栽植容易，成活率高。所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

所选植物的种类及其特性如下所示：

苹果树：是落叶乔木，蔷薇科，通常树木可高至 15 米，但栽培树木一般只高 3-5 米左右。一般苹果栽种后，于 2-3 年才开始结出果实。苹果树开花期是基于各地气候而定，但一般集中在 4-5 月份。苹果是异花授粉植物，大部分品种自花不能结成果实。适生于山坡梯田、平原矿野以及黄土丘陵等处，海拔 50-2500 米。

油松：为松科针叶常绿乔木，深根性，喜光，耐贫瘠，抗风，在-25℃仍可正常生长。怕水涝，盐碱，在重钙质的土壤上生长不良。油松为深根性树种，主根发达，垂直深入地下，侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层，在山区生长良好，是矿井植被恢复的重要树种。

荆条：是马鞭草科牡荆亚科植物，是黄荆的一个变种，落叶灌木或小乔，荆条性强健，耐寒、耐旱，亦能耐瘠薄的土壤;喜阳光充足，多自然生长于山地阳坡的干燥地带，形成灌丛，或与酸枣等混生为群落，或在盐碱砂荒地与蒿类自然混生，其根茎萌发力强，耐修剪。

紫花苜蓿：紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生，发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，遗留在耕作层中，经腐解形成有机胶体，形成稳定的团粒，改善土壤理化性状；根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

黄花草木犀：一年生或二年生豆科植物，宜种于半干燥、温湿地区，土壤不拘，抗碱性及抗旱性均较强，可作牧草、绿肥用，也为水土保持的优良草种。

（3）种植时间

矿区土壤 4 月份土壤开始解冻，植被在 5 月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在 5 月上旬。

也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，以保证新栽植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

（4）种植技术

① 直播技术

直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。直播的林木易发生自然淘汰，天然地进行林分密度调节，形成抵御自然灾害能力强的株形，因此这类植物具有较大的抗逆性，所需的成本又较移栽的低，而且不象移栽的植物移栽后要马上浇水。可以考虑在某些情况下如复垦费用较少等，逐渐以直播来代替移栽。在矿区复垦地上种植的各种牧草和绝大多数药用植物与农作物都是用直播法来繁殖的。

② 移栽技术

移栽与直播的不同之处在于移栽苗木较大，植株生长起来封陇地面。对于能固氮的植物和有菌根菌的植物，移栽对可把苗圃地内的有益菌带到新垦地内，促使植株健壮生长。

外地购买的苗木，不宜堆放，要迅速假植起来，随栽随挖取。落叶乔木、灌木栽植前进行短截、强剪或截干处理，灌木、花卉的幼苗根部要蘸上泥浆以减少根部在干燥空气中的暴露时间，增加根部土壤含水量。购买苗木的地点最好选择与移栽地气候条件相近的地方，不要把水地培育的苗木移栽到旱地上去，否则成活率将大为降低。

4、监测措施

本方案土地复垦工程是在保证其拟损毁土地的安全稳定的前提下开展，因此其监测的主要内容包括：农业用地的土壤质量（质地与肥力）等指标监测；林草用地的植被恢复效果监测。

（1）土壤质量监测

本矿山开采矿种为煤矿，可能会存在土壤污染的风险，故土壤质量监测为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，依据耕地质量验收技术规范（NYT 1120-2006）中确定的监测方法进行监测，每年监测 1 次，分别在春、秋季各监测 1 次。具体数据包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数及永久基本农田数量等。

（2）植被监测

矿区位于生态脆弱区，加之恢复生态系统的动态性与恢复过程的长期性与波动性，有必要对复垦后的林草用地进行植被监测。植被监测主要对成活率和覆盖率进行监测，监测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，每年监测 1 次，分别在秋季各监测 1 次。植被监测包括植被长势、植被盖度以及入侵植物种类调查。

在调查基础之上进行生态系统后评价，后评价内容包括土壤生态系统健康评价以及植物多样性评价。调查与评价过程由具有相关技术的单位配合进行。

5、管护措施

（1）基本农田保护措施

为确保基本农田总量不减少、用途不改变、质量不降低，提出以下措施：

矿山企业在生产过程中采取相应措施，尽可能减少破坏基本农田，如有对基本农田造成损毁，应及时进行治理；不得违法改变或占用基本农田。

矿山企业在复垦过程中，应对损毁的基本农田提高复垦标准，应对基本农田内的表层熟土进行剥离，应加大土地平整力度，表土回填后进行全面翻耕，增加施用农家肥的计量，保证基本农田面积质量不降低。

矿山企业应落实基本农田保护责任，与自然资源部门签订责任书，明确对复垦区基本农田复垦质量、数量进行负责，自然资源部门定期检查并进行奖惩。

矿方应定期汇报矿区及复垦区基本农田变化情况，建立基本农田保护监管网络，开展动态巡查。

开展基本农田动态监测和信息管理系统建设，利用卫星遥感手段，定期对基本农田保护区进行监测，及时发现、纠正和查处非法占用基本农田行为。

（2）植被管护措施

① 浇水养护

提高苗木的成活率是植被恢复的关键，苗木成活的关键是维持其体内的水分平衡。植被恢复后对幼林地的浇水措施非常关键。应采取相应的措施如铺设管线，将矿井水引到植被恢复地中，用胶管洒水喷灌（切忌大水漫灌）。采用少量多次的灌溉方法，具体时间视天气和林地水分状况而定；冬季在上冻前普遍灌足过冬水。

② 苗木防冻

矿区属大陆性气候，因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等，根据情况决走采用哪种防冻措施。

③ 修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

④ 培土补植

对坡度大、土壤易受冲剧的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。

由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的草地要求质量与周围正常生长的草地一致，以保证绿化的整齐性。

二、土地复垦工程

1、裂缝治理工程设计

根据前文矿山环境影响评估，由于矿区大部以轻微裂缝为主，局部可能出现中度裂缝，还未达到地质灾害的程度，主要为对土地资源的损毁，沉陷区面积为531.27hm²（轻度损毁372.51hm²、中度损毁158.76hm²），各阶段沉陷区重叠面积为767.04hm²（轻度损毁680.18hm²、中度损毁86.86hm²），复垦措施为裂缝充填夯实。

① 充填夯实

裂缝处理方案及工艺主要采用黄土填堵方法，对陷坑、裂缝，取黄土填堵方法，就近选择取土场进行取土，将土体回填至裂缝中，并将土体夯实，裂缝充填夯实土方量见表11-4-1。

根据不同类型强度的裂缝情况其充填土方的工程量亦不同。设沉陷裂缝宽度为a(单位：m)，则地表沉陷裂缝的可见深度W可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}\,(m)$$

设塌陷裂缝的间距为C，每亩的裂缝系数为n，则每亩面积塌陷裂缝的长度U可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{6667}{C} n (m)$$

每亩塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} aUW \quad (m^3/亩)$$

表 11-4-1　　裂缝等级划分及每公顷塌陷地裂缝充填土方量（V）计算表

破坏程度	裂缝宽度（m）	裂缝间距（m）	裂缝条数 n（条）	裂缝深度 W（m）	裂缝长度 U（m）	充填裂缝每公顷土方量 V（m³）
轻度	0.10	45	1.5	3.2	22.2	52.5
中度	0.25	30	2.5	5.0	55.6	520.5

经计算，沉陷区面积为 531.27hm²，各阶段重叠面积 767.04hm²，其中临时治理面积 531.27hm²，最终治理面积 767.04hm²，共需土方填充夯实 183111.44m³。

表 11-4-2　　沉陷区裂缝治理（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）						充填夯实（m³）
	临时治理			最终治理			
	轻度	中度	小计	轻度	中度	小计	
第二阶段（第五年）	347.27	36.38	383.65				37167.47
第二阶段（第六年-第十年）	307.99	50.48	358.47	7.56	0.40	7.96	43049.42
第三阶段（第十一年-第十五年）				35.75		35.75	1876.88
第四阶段（第十六年-第二十年）				305.92	152.36	458.28	95364.18
合计	655.26	86.86	742.12	349.23	152.76	501.99	177457.94

表 11-4-3　　废弃场地二面积统计表（汾西县）

复垦年限	面积（hm²）						充填夯实（m³）
	临时治理			最终治理			
	轻度	中度	小计	轻度	中度	小计	
第二阶段（第五年）	13.11		13.11				688.28
第二阶段（第六年-第十年）	11.81		11.81	0.04		0.04	622.13
第三阶段（第十一年-第十五年）				0.06		0.06	3.15
第四阶段（第十六年-第二十年）				23.18	6.00	29.18	4339.95
合计	24.92		24.92	23.28	6.00	29.28	5653.50

2、耕地复垦工程设计

根据土地适宜性评价确定复垦方向，耕地复垦单元包括废弃场地、工业场地、取土场及沉陷区旱地。根据损毁土地预测可知，损毁程度包括轻度损毁、中度损毁，本方案将依据损毁类型、损毁程度，设计不同的复垦措施。

（1）废弃场地

根据土地适宜性评价，井田内五处废弃场地将复垦为旱地，其中废弃场地一面积为 2.56hm²，复垦后预计可形成旱地面积为 2.14hm²，田坎面积为 0.42hm²；废弃场地二面积为 2.09hm²，复垦后预计可形成旱地面积为 1.75hm²，田坎面积为 0.34hm²；废弃场地三面积为 0.19hm²，复垦后预计可形成旱地面积为 0.16hm²，田坎面积为 0.03hm²；废弃场地四面积为 1.38hm²，复垦后预计可形成旱地面积为 1.19hm²，田坎面积为 0.19hm²；废弃场地五面积为 0.48hm²，复垦后预计可形成旱地面积为 0.42hm²，田坎面积为 0.06hm²。复垦工程采用以工程措施为主，生化措施为辅的复垦方法，具体复垦工程包括土地平整、客土覆盖、田坎压实、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥。

① 土地平整

根据现场调查，各废弃场地内主要有废弃建（构）筑物或建筑垃圾与废渣，地面均为土质地面。因此，复垦工程需在地形地貌景观恢复工程拆除清理建（构）筑物及废渣后进行，为保证复垦后旱地田面平整度，需先对场地地面进行全面平整，平整平均深度为0.3m。

② 由于场地建（筑）物或建筑垃圾与废渣压占，地表已成岩土混合物，为保证复垦后旱地内有效土层厚度达标，农作物能够正常生长，需客土厚度为0.8m，客土土源为选定取土场，其中废弃场地一取土运距在3.0～4.0km之间，废弃场地二取土运距在2.0～3.0km之间，废弃场地三取土运距在2.0～3.0km之间，废弃场地四取土运距在1.0～1.5km之间，废弃场地五取土运距在0.0～0.5km之间。

③ 田坎压实

根据现场调查，废弃场地一、废弃场地二、废弃场地三整体地形坡度介于15～25°之间，废弃场地四、废弃场地五整体地形坡度介于6～15°之间。根据《土地整治项目设计规范》，场地复垦旱地后，地形坡度介于6～15°之间的场地复垦后田块间高差控制在3m左右，坡度75°；地形坡度介于15～25°之间的场地复垦后田块间高差控制在4m左右，坡度70°。田坎必须由生土填筑，土中不能有大石砾、树根、草皮等杂物，修筑时应分层夯实，每层虚土厚约20cm，夯实后约15cm。

④ 田埂修筑

为了防止井田地表径流对新造梯田形成冲刷及充分利用水资源，在设计地块田边修筑蓄水埂，埂高和顶宽均为0.3m，内外边坡1:1，一起到保肥保水的作用。

⑤ 翻耕培肥

由于施工过程中机械的碾压，场地内大部分区域受到压实，通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用59kw拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度30cm。

为保证复垦后地表土壤有机质尽快提高，保证耕地质量，在翻耕过程中应采取培肥的措施。翻耕过程中每亩地施硫酸亚铁45kg、三元复合肥35kg和精制有机肥300kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般6-10厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在5年内达到当地农作物产量水平。

经计算，废弃场地一面积2.56hm²，预计复垦旱地面积为2.14hm²，田坎面积为0.42hm²，共需土地平整7680.00m³，客土覆盖17115.14m³，田坎压实1056.47m³，田埂修筑263.73m³，翻耕培肥2.14hm²，施用硫酸亚铁1.44t、三元复合肥1.12t、精制有机肥9.63t；废弃场地二面积2.09hm²，预计复垦旱地面积为1.75hm²，田坎面积为0.34hm²，共需土地平整6270.00m³，客土覆盖13972.90m³，田坎压实862.51m³，田埂修筑215.31m³，翻耕培肥1.75hm²，施用硫酸亚铁1.18t、三元复合肥0.92t、精制有机肥7.86t；废弃场地三面积0.19hm²，预计复垦旱地面积为0.16hm²，田坎面积为0.03hm²，共需土地平整570.00m³，客土覆盖1270.26m³，田坎压实78.41m³，田埂修筑19.57m³，翻耕培肥0.16hm²，施用硫酸亚铁0.11t、三元复合肥0.08t、精制有机肥0.71t；废弃场地四面积1.38hm²，预计复垦旱地面积为1.19hm²，田坎面积为0.19hm²，共需土地平整4140.00m³，客土覆盖9549.60m³，田坎压实263.01m³，田埂修筑80.81m³，翻耕培肥1.19hm²，施用硫酸亚铁0.81t、三元复合肥0.63t、精制有机肥5.37t；废弃场地五面积0.48hm²，预计复垦旱地面积为0.42hm²，田坎面积为0.06hm²，共需土地平整1440.00m³，客土覆盖3321.60m³，田坎压实91.48m³，田埂修筑28.11m³，翻耕培肥0.42hm²，施用硫酸亚铁0.28t、三元复合肥0.22t、精制有机肥1.87t。

表 11-4-4　废弃场地一复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm^2）	土地平整（m^3）	客土覆盖（m^3）	田坎压实（m^3）	田埂修筑（m^3）	翻耕培肥（hm^2）
第一阶段（第一年）	2.56	7680.00	17115.14	1056.47	263.73	2.14
合计	2.56	7680.00	17115.14	1056.47	263.73	2.14

表 11-4-5　废弃场地二复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm^2）	土地平整（m^3）	客土覆盖（m^3）	田坎压实（m^3）	田埂修筑（m^3）	翻耕培肥（hm^2）
第一阶段（第二年）	2.09	6270.00	13972.90	862.51	215.31	1.75
合计	2.09	6270.00	13972.90	862.51	215.31	1.75

表 11-4-6　废弃场地三复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm^2）	土地平整（m^3）	客土覆盖（m^3）	田坎压实（m^3）	田埂修筑（m^3）	翻耕培肥（hm^2）
第一阶段（第三年）	0.19	570.00	1270.26	78.41	19.57	0.16
合计	0.19	570.00	1270.26	78.41	19.57	0.16

表 11-4-7　废弃场地四复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm^2）	土地平整（m^3）	客土覆盖（m^3）	田坎压实（m^3）	田埂修筑（m^3）	翻耕培肥（hm^2）
第一阶段（第四年）	1.38	4140.00	9549.60	263.01	80.81	1.19
合计	1.38	4140.00	9549.60	263.01	80.81	1.19

表 11-4-8　废弃场地五复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm^2）	土地平整（m^3）	客土覆盖（m^3）	田坎压实（m^3）	田埂修筑（m^3）	翻耕培肥（hm^2）
第一阶段（第五年）	0.48	1440.00	3321.60	91.48	28.11	0.42
合计	0.48	1440.00	3321.60	91.48	28.11	0.42

（2）工业场地

根据土地适宜性评价，两处工业场地将复垦为旱地，其中风井工业场地面积为 0.44hm^2，复垦后预计可形成旱地面积为 0.38hm^2，田坎面积为 0.06hm^2；进风立井场地面积为 0.38hm^2，复垦后预计可形成旱地面积为 0.33hm^2，田坎面积为 0.05hm^2。复垦工程采用以工程措施为主，生化措施为辅的复垦方法，具体复垦工程包括土地平整、客土覆盖、田坎压实、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥。

① 土地平整

根据现场调查与总平面布置，各工业场地内主要有废弃建（构）筑物，地面均为硬化地面。因此，复垦工程需在地形地貌景观恢复工程拆除清理建（构）筑物与硬化地面后进行，为保证复垦后旱地田面平整度，需先对场地地面进行全面平整，平整平均深度为 0.3m。

② 由于场地内建（筑）物与硬化地面拆除清理后，地表岩土混杂，为保证复垦后旱地内有效土层厚度达标，农作物能够正常生长，需客土厚度为0.8m，客土土源为选定取土场，其中风井工业场地取土运距在0.0～0.5km之间，进风立井场地取土运距在2.0～3.0km之间。

③ 田坎压实

根据现场调查，风井工业场地、进风立井场地整体地形坡度介于6～15°之间。根据《土地整治项目设计规范》，场地复垦旱地后，田块间高差控制在3m左右，坡度75°。田坎必须由生土填筑，土中不能有大石砾、树根、草皮等杂物，修筑时应分层夯实，每层虚土厚约20cm，夯实后约15cm。

④ 田埂修筑

为了防止井田地表径流对新造梯田形成冲刷及充分利用水资源，在设计地块田边修筑蓄水埂，埂高和顶宽均为0.3m，内外边坡1:1，一起到保肥保水的作用。

⑤ 翻耕培肥

由于施工过程中机械的碾压，场地内大部分区域受到压实，通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用59kw拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度30cm。

为保证复垦后地表土壤有机质尽快提高，保证耕地质量，在翻耕过程中应采取培肥的措施。翻耕过程中每亩地施硫酸亚铁45kg、三元复合肥35kg和精制有机肥300kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般6-10厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在5年内达到当地农作物产量水平。

经计算，风井工业场地面积0.44hm²，预计复垦旱地面积为0.38hm²，田坎面积为0.06hm²，共需土地平整1320.00m³，客土覆盖3044.80m³，田坎压实83.86m³，田埂修筑25.77m³，翻耕培肥0.38hm²，施用硫酸亚铁0.26t、三元复合肥0.20t、精制有机肥1.71t；进风立井场地面积0.38hm²，预计复垦旱地面积为0.33hm²，田坎面积为0.05hm²，共需土地平整1140.00m³，客土覆盖2629.60m³，田坎压实72.42m³，田埂修筑22.25m³，翻耕培肥0.33hm²，施用硫酸亚铁0.22t、三元复合肥0.17t、精制有机肥1.48t。

表11-4-9　　风井工业场地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）	土地平整（m³）	客土覆盖（m³）	田坎压实（m³）	田埂修筑（m³）	翻耕培肥（hm²）
第四阶段（第十六年-第二十年）	0.44	1320.00	3044.80	83.86	25.77	0.38
合计	0.44	1320.00	3044.80	83.86	25.77	0.38

表11-4-10　　进风立井场地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）	土地平整（m³）	客土覆盖（m³）	田坎压实（m³）	田埂修筑（m³）	翻耕培肥（hm²）
第四阶段（第十六年-第二十年）	0.38	1140.00	2629.60	72.42	22.25	0.33
合计	0.38	1140.00	2629.60	72.42	22.25	0.33

（3）取土场

根据土地适宜性评价，取土后，取土场形成的平台复垦为旱地，边坡作为田坎，取土场面积为2.54hm²，取土场紧邻附近汾许线，道路宽约13.6m，土体厚度在12.00m以上，最低标高610m，最高标高650m。取土时使用挖掘机取土，要求根据地形从高到低分十级取土，单级台阶高4.0m，平均可取土厚度为9.7m，取土后尽量使平台保持平整，平台区注意要有2%的反坡，以蓄水保土，为保证其稳定性，可在挖土时使用挖掘机挖斗压实。预计形成十几台阶，平台宽度约15.2m，长约100.0m，边坡高度位4.0m，坡度为45°，复垦后预计可形成旱地面积为1.98hm²，田坎面积为0.56hm²。复垦工程采用以工程措施为主，生化措施为辅的复垦方法，具体复垦工程包括田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥。

① 埂坎修筑

为了防止井田地表径流对梯田田坎的冲刷及充分利用水资源，在设计地块田边修筑蓄水埂，埂高和顶宽均为0.3m，内外边坡1:1，一起到保肥保水的作用。

② 翻耕培肥

在取土场取土过程中，由于机械的碾压，取土形成的大面积平台区已受到压实，通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用59kw拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度30cm。

为保证取土场复垦后地表土壤有机质尽快提高，保证耕地质量，在翻耕过程中应采取培肥的措施。翻耕过程中每亩地施硫酸亚铁45kg、三元复合肥35kg和精制有机肥300kg，并且随拌随播，施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般6-10厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在5年内达到当地农作物产量水平。

经计算，取土场面积2.54hm²，预计平台复垦旱地面积为1.98hm²，边坡作为田坎面积为0.56hm²，共需田埂修筑266.15m³，翻耕培肥1.98hm²，施用硫酸亚铁1.34t、三元复合肥1.04t、精制有机肥6.93t。

表11-4-11　　取土场复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）	田埂修筑（m³）	翻耕培肥（hm²）
第四阶段（第十六年-第二十年）	2.54	266.15	1.98
合计	2.54	266.15	1.98

（4）沉陷区旱地

根据土地适宜性评价，沉陷区旱地仍恢复为旱地，面积239.04hm²，其中需土地平整的旱地面积230.51hm²（平地轻度损毁5.92hm²、中度损毁1.37hm²，梯田轻度损毁154.46hm²、中度损毁67.96hm²，2～6°的坡地轻度损毁0.56hm²、中度损毁0.24hm²），需坡改梯的旱地面积8.53hm²（6～15°的坡地0.31hm²、15～25°的坡地0.77hm²、＞25°的坡地7.45hm²）。复垦工程采用以工程措施为主，生化措施为辅的复垦方法，具体复垦工程包括表土剥覆、土地平整、坡改梯、田坎压实、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥。

表 11-4-12　　沉陷区旱地面积统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）											合计
	土地平整							坡改梯				
	平地轻度	平地中度	梯田轻度	梯田中度	坡地轻度	坡地中度	小计	坡地（6～15°）	坡地（15～25°）	坡地（＞25°）	小计	
第二阶段（第五年）												
第二阶段（第六年-第十年）			2.33	0.06			2.39			0.03	0.03	2.42
第三阶段（第十一年-第十五年）	1.23		12.52				13.75	0.04			0.04	13.79
第四阶段（第十六年-第二十年）	4.50	1.37	135.59	66.86	0.56	0.24	209.12	0.07	0.77	5.96	6.80	215.92
合计	5.73	1.37	150.44	66.92	0.56	0.24	225.26	0.11	0.77	5.99	6.87	232.13

表 11-4-13　　沉陷区旱地面积统计表（汾西县）

复垦年限	面积（hm²）											合计
	土地平整							坡改梯				
	平地轻度	平地中度	梯田轻度	梯田中度	坡地轻度	坡地中度	小计	坡地（6～15°）	坡地（15～25°）	坡地（＞25°）	小计	
第二阶段（第五年）												
第二阶段（第六年-第十年）												
第三阶段（第十一年-第十五年）												
第四阶段（第十六年-第二十年）	0.19		4.02	1.04			5.25	0.20		1.46	1.66	6.91
合计	0.19		4.02	1.04			5.25	0.20		1.46	1.66	6.91

① 表土剥覆

由于区内耕地大部分为永久基本农田，井田内煤层采空后，将对现有耕地田面及埂坎造成影响，为保障永久基本农田质量不降低，在土地平整与坡改梯之前，方案设计对区内损毁程度较严重的平地、梯田与坡度大于 6°的坡地进行耕层熟土均匀剥离，剥离厚度为 25cm。

② 土地平整

由开采沉陷预测可知，按照本井田煤层厚度计算，塌陷边缘形成的塌陷坡会使原地貌按增加 1°～4°的形态变化，为消除沉陷产生附加坡度，方案设计对沉陷区旱地中的参与临时复垦的旱地和最终复垦的梯田与坡度小于 6°的坡地进行土地平整。土地平整的方法为全铲法，具体操作为：把设计地面线以上的土一次挖去，起高垫低。

平整土地即可消除地表塌陷引起的附加坡度，平整后确保土地田面坡角小于 6°，对地面进行平整，在提高地面平整度的同时，并改善土壤的紧实层，有利于土壤保墒，从而提高抗旱防涝的能力。

根据不同损毁程度产生的塌陷附加倾角$\Delta\alpha$，平整土地的每亩土方量（P）可按下列经验公式计

算：

$$p = \frac{666.7}{2}(tg\Delta\alpha) = 333.3tg\Delta\alpha(m^3/\text{亩})$$

不同损毁程度相应的塌陷附加倾角Δα及每亩平整土地挖填土方量，可参考表 11-4-14：

表 11-4-14　　塌陷地平整土地挖（填）土方量

破坏程度	塌陷附加倾角（o）	平整土地挖（填）土方量(m³/亩)
轻度	1	5.40
中度	2	11.99

③ 坡改梯工程

由于井田位于山区，区内坡地较多，可沿地形等高线修整为梯田，田面长边沿等高线，小坎归并，大弯就势，小弯取直，并向内倾以拦水保墒，方案计划对区内＞6°的坡地进行坡改梯工程。并考虑工程量的经济合理性，梯田设计依据标准为《水土保持综合治理技术规范坡耕地治理技术》（GB/T16453.1-2008），梯田断面尺寸的确定根据《梯田治理规范（山西省企业标准）》等有关规范及当地实际地形情况，坡改梯设计见图 11-4-1。

图 11-4-1　坡地改梯田设计参数几何关系图

各坡度区坡地改建梯田的设计田坎高度(h)、田坎坡角(β)、田坎上沿收缩量(d)、田面净宽(b)，每亩挖(填)方量(m)的计算公式如下：

田坎上沿收缩量：

$$d = h \cdot ctg\beta \text{，(m)}$$

田面(水平)宽度：

$$b = h \cdot (ctg\alpha - ctg\beta) \text{，(m)}$$

半挖(填)每亩挖(填)土方量：

$$m = \frac{666.7}{8b}(ctg\,\alpha - ctg\,\beta)h^2 = 83.338\,h \text{，(m³)}$$

④ 田坎压实

设某坡度分区沿等高线方向的(曲线)平均长度为 Si，沿等高线垂直方向的平均长度为 Li，则分区长度为 Si 的田坎条数(Ni)应为：

$$N_i = \frac{L_i}{(b+d)_i}$$

式中 b 和 d 分别为该坡度分区的田面宽度和田坎上沿收缩量，可按表 11-4-2 取值。则分区田坎的总长度〔Si〕为：

$$[S_i] = N_i \cdot S_i = \frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}，(m)$$

修筑每条田坎的坎坡面积(Fi)为：

$$F_i = \frac{S_i \cdot h_i}{\sin\beta_i}，(m^2)$$

式中 hi 为坎坡的高度，βi 为分区坎坡角。则分区坎坡总面积〔Fi〕应为：

$$[F_i] = N_i \cdot F_i = \frac{L_i \cdot S_i \cdot h_i}{(b+d)_i \cdot \sin\beta_i}，(m^2)$$

式中其他符号含义同前所述。

如果坡地内原来已经修建部分田坎坎坡，则应从田坎总长度〔Si〕和坎坡总面积〔Fi〕中予以扣除。

由图 11-4-1 可知，田坎夯实断面面积约为 0.62m²，则分区田坎压实土方量(Mki)应等于其总长度〔Si〕与其横断面面积之乘积。由式得：

$$M_{ki} = 0.62\frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}，(m^3)$$

上述公式为理论计算方法，在实际计算中若 Fi 为以亩为单位的图斑区面积，则采用下列经验公式计算：

$$M_{ki} = 473.3\frac{F_i}{(b+d)_i}，(m^3)$$

式中：b、d 含义同前。

⑤ 田埂修筑

蓄水埂位于田坎的顶部，其顶宽为 0.3m，高 0.3m，与田坎一并修筑，蓄水埂修筑断面结构见图 11-4-1。由图 11-4-1 可知，蓄水埂修筑断面面积约为 0.18m²，则分区蓄水埂修筑土方量(Mgi)应等于其总长度〔Si〕与其横断面面积之乘积。由式得：

$$M_{gi} = 0.18\frac{L_i \cdot S_i}{(b+d)_i}，(m^3)$$

上述公式为理论计算方法，在实际计算中若 Fi 为以亩为单位的图斑区面积，则采用下列经验公式计算：

$$M_{gi} = 120.0\frac{F_i}{(b+d)_i}，(m^3)$$

式中：b、d 含义同前。

根据以上公式，确定坡改梯每亩挖填土方量与田坎压实、田埂修筑方量见表 11-4-15。

⑥ 翻耕培肥

通过土地翻耕，可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使根系的伸展。可以将地表的作物残茬、翻入土中，清洁耕层表面，从而提高耕作质量，翻埋的肥料则可调整养分的垂直分布；此外，将杂草种子、地下根茎、病菌孢子、害虫卵块等埋入深土层，抑制其生长繁育，也是翻耕的独特作用。本次复垦采用 59kw 拖拉机及三铧犁进行深耕，翻耕厚度 30cm。

翻耕过程中每亩地施三元复合肥35kg和精制有机肥300kg，并且随拌随播，此外，为保护永久基本农田，在复垦后对轻度损毁的永久基本农田延长一年施肥，中度损毁的基本农田延长二年施肥，重度损毁的永久基本农田延长三年施肥，每亩地施三元复合肥30kg和精制有机肥200kg。施肥时采用犁底施或撒施后耕翻入土，或起垄包施等方法。施肥深度一般6～10厘米在无法深施的情况下，撒施要立即浇水随水施用。通过土壤培肥可使耕地在3年内达到当地农作物产量水平。

经计算，沉陷区旱地面积为239.04hm²，恢复旱地面积为239.04hm²，其中土地平整面积230.51hm²、坡改梯面积8.53hm²，共需剥离回覆表土195250.00m³，平整土地25546.22m³，坡改梯51577.89m³，田坎压实5397.45m³，田埂修筑1098.90m³，翻耕培肥239.04hm²，施用三元复合肥125.50t，精制有机肥1075.68t。

表11-4-15　　坡改梯水平梯田断面尺寸数值表

地面坡度α（°）	田坎高度h（m）	田坎坡度β（°）	田坎上沿收缩量d（m）	田面宽度b（m）	挖填方量M（m³/亩）	田坎压实Mki（m³/亩）	田埂修筑Mgi（m³/亩）
6°～ 15°	3.00	75°	0.80	27.74	250.01	12.71	3.90
15°～25°	4.00	70°	1.46	13.47	333.35	27.51	6.87
＞25°	5.00	65°	1.46	8.39	416.69	44.93	8.96

表11-4-16　　沉陷区旱地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）	表土剥覆（m³）	平整土地（m³）	坡改梯（m³）	田坎压实（m³）	田埂修筑（m³）	翻耕培肥（hm²）
第二阶段（第五年）							
第二阶段（第六年-第十年）	2.42	225.00	199.52	187.51	20.22	4.03	2.42
第三阶段(第十一年-第十五年)	13.79	100.00	1113.75	150.01	7.62	2.34	13.79
第四阶段(第十六年-第二十年)	215.92	188175.00	23704.93	41364.82	4347.59	884.56	215.92
合计	232.13	188500.00	25018.19	41702.34	4375.43	890.93	232.13

表11-4-17　　沉陷区旱地复垦工程量统计表（汾西县）

复垦年限	面积（hm²）	表土剥覆（m³）	平整土地（m³）	坡改梯（m³）	田坎压实（m³）	田埂修筑（m³）	翻耕培肥（hm²）
第二阶段（第五年）							
第二阶段（第六年-第十年）							
第三阶段（第十一年-第十五年）							
第四阶段（第十六年-第二十年）	6.91	6750.00	528.02	9875.55	1022.02	207.96	6.91
合计	6.91	6750.00	528.02	9875.55	1022.02	207.96	6.91

3、园地复垦工程设计

根据土地适宜性评价确定复垦方向，园地复垦单元为沉陷区果园。根据损毁土地预测可知，损毁程度包括轻度损毁、中度损毁，本方案将依据损毁类型、损毁程度，设计不同的复垦措施。

（1）沉陷区果园

根据土地适宜性评价，沉陷区果园仍将恢复为果园，面积为1.97hm²，其中轻度损毁1.41hm²，中度损毁0.56hm²。复垦工程主要以生化工程为主，具体措施为植被补植。

① 生物工程

园地生化工程包括两种方案:一是对受损的树木，及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补植。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和上期复垦方案确定，果园补植标准均为轻度、中度损毁分别按20%、30%补种。

为保证补种树种易存活，且与周围环境相统一，本方案设计沉陷区果园补植树种选择苹果树（五年生）。选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，起苗后大根系无劈裂。具有完整健壮的顶芽。乔木树苗分枝点高度一致，具有3～5分布均匀，角度适宜的主枝。枝叶茂密，树干完整。

采用穴状整地方式，规格为60×60×60cm，株行距3m×3m。

经计算，沉陷区果园面积为1.97hm²，预计恢复果园面积为1.97hm²，共需补植苹果树500株。

表11-4-18　　沉陷区果园复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）		补植苹果树（株）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）	0.03		7
第三阶段（第十一年-第十五年）	0.33		73
第四阶段（第十六年-第二十年）	1.05	0.56	420
合计	1.41	0.56	500

4、林地复垦工程设计

根据土地适宜性评价确定复垦方向，林地复垦单元为沉陷区乔木林地、其他林地及灌木林地。根据损毁土地预测可知，损毁程度包括轻度损毁、中度损毁，本方案将依据损毁类型、损毁程度，设计不同的复垦措施。

（1）沉陷区乔木林地

根据土地适宜性评价，沉陷区乔木林地仍将恢复为乔木林地，面积为2.73hm²，其中轻度损毁2.62hm²，中度损毁0.11hm²。复垦工程主要以生化工程为主，具体措施为植被补植。

① 生物工程

乔木林地生化工程包括两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补植。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和上期复垦方案确定，沉陷区乔木林地补植标准为轻度、中度损毁分别按20%、30%补种。

为保证补种树种易存活，且与周围环境相统一，除栽植乔木外，还需培植草本植物，起到良好的防风固坡作用。本方案设计沉陷区其他林地补植树种选用油松（五年生一级苗）。选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，

接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，起苗后大根系无劈裂，具有完整健壮的顶芽。乔木树苗分枝点高度一致，具有3～5分布均匀，角度适宜的主枝。枝叶茂密，树干完整。

林地采用穴状整地方式，规格为60×60×60cm，株行距2m×2m，植物配置方式详见表11-4-19。

表11-4-19　　乔木林地补植植物配置方式表

林地类型	树种名称	整地方式	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	油松	坑栽	五年生一级苗	2×2	2500株/hm²

经计算，沉陷区乔木林地面积为2.73hm²，预计恢复乔木林地面积为2.73hm²，共需补植油松1393株。

表11-4-20　　沉陷区乔木林地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）		补植油松（株）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）			
第三阶段（第十一年-第十五年）			
第四阶段（第十六年-第二十年）	2.12	0.11	1143
合计	2.12	0.11	1143

表11-4-21　　沉陷区乔木林地复垦工程量统计表（汾西县）

复垦年限	面积（hm²）		补植油松（株）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）			
第三阶段（第十一年-第十五年）			
第四阶段（第十六年-第二十年）	0.50		250
合计	0.50		250

（2）沉陷区其他林地

根据土地适宜性评价，沉陷区其他林地将复垦为乔木林地，面积为4.09hm²，其中轻度损毁2.09hm²，中度损毁2.00hm²。复垦工程主要以生化工程为主，具体措施为植被补植。

① 生物工程

其他林地生化工程包括两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补植。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和上期复垦方案确定，沉陷区其他林地补植标准为轻度、中度损毁分别按50%、70%补种。

为保证补种树种易存活，且与周围环境相统一，除栽植乔木外，还需培植草本植物，起到良好的防风固坡作用。本方案设计沉陷区其他林地补植树种选用油松（五年生一级苗）。选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，起苗后大根系无劈裂，具有完整健壮的顶芽。乔木树苗分枝点高度一致，具有3～5分布均匀，角度适宜的主枝。枝叶茂密，树干完整。

林地采用穴状整地方式，整地为60×60×60cm，株行距2m×2m，植物配置方式详见表11-4-19。

经计算，沉陷区其他林地面积4.09hm²，预计复垦乔木林地面积为4.09hm²，共需补植油松6113

株。

表 11-4-22　　沉陷区其他林地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）		补植油松（株）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）	0.01		13
第三阶段（第十一年-第十五年）	0.84		1050
第四阶段（第十六年-第二十年）	1.24	2.00	5050
合计	2.09	2.00	6113

（3）沉陷区灌木林地

根据土地适宜性评价，沉陷区灌木林地仍将恢复为灌木林地，面积为 3.13hm²，其中轻度损毁 2.79hm²，中度损毁 0.34hm²。复垦工程主要以生化工程为主，具体措施为植被补植。

① 生物工程

灌木林地生化工程包括两种方案：一是对受损的树木，及时扶正树体，适时进行管理，包括浇水、施肥等措施，保证其正常生长；二是对已枯死的树木进行人工补植。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和上期复垦方案确定，沉陷区灌木林地补植标准为轻度、中度损毁分别按 20%、30%补种。

为保证补种树种易存活，且与周围环境相统一，设计补种树种与周围树木一致，因此方案设计沉陷区灌木林地补植树种选择荆条（株高 0.6m 一级苗）。选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，起苗后大根系无劈裂。具有完整健壮的顶芽。灌木有主干或主枝 3～6 个，分布均匀，根系有分枝冠丰满。

林地采用穴状整地方式，规格为 40×40×40cm，株行距 1m×1m，植物配置方式详见表 11-4-23。

表 11-4-23　　灌木林地补植植物配置方式表

林地类型	树种名称	整地方式	苗木规格	株行距	苗木量
灌木林地	荆条	坑栽	株高 0.6m 一级苗	1×1	10000 株/hm²

经计算，沉陷区灌木林地面积为 3.13hm²，预计恢复灌木林地面积为 3.13hm²，共需补植荆条 6600 株。

表 11-4-24　　沉陷区其他林地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）		补植荆条（株）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）			
第三阶段（第十一年-第十五年）			
第四阶段（第十六年-第二十年）	2.79	0.34	6600
合计	2.79	0.34	6600

5、草地复垦工程设计

根据适宜性评价确定复垦方向，草地复垦单元为沉陷区其他草地。根据区内其他草地立地条件，区内其他草地坡度均＞45°，根据土地适宜性评价，仍将其恢复为其他草地。

（1）沉陷区其他草地

根据土地适宜性评价，沉陷区其他草地仍将恢复为其他草地，面积为208.70hm²，其中轻度损毁145.71hm²，中度损毁62.99hm²。复垦以生化措施为主，具体复垦工程为补播草籽。

① 生物工程

草籽选用紫花苜蓿与黄花草木犀，1:1混播，撒播量30kg/hm²。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和上期复垦方案确定，沉陷区其他草地补播标准为轻度、中度损毁分别按50%、70%补种。

表 11-4-25　　种植草籽技术指标表

播种草种	种子处理	播种周期	种子级别	播种深度（cm）	播种量（kg/hm²）
紫花苜蓿/黄花草木犀	清选去杂	雨季播种	一级种	2-3	60kg/hm²

经计算，沉陷区其他草地复垦其他草地面积为3.41hm²，共需补播紫花苜蓿/黄花草木犀面积1.60hm²，撒播量为95.88kg。

表 11-4-26　　沉陷区其他草地复垦工程量统计表（霍州市）

复垦年限	面积（hm²）		撒播紫花苜蓿/黄花草木樨（kg2）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）	4.29	0.32	4.61
第三阶段（第十一年-第十五年）	16.47		16.47
第四阶段（第十六年-第二十年）	108.98	58.72	167.70
合计	129.74	59.04	188.78

表 11-4-27　　沉陷区其他草地复垦工程量统计表（汾西县）

复垦年限	面积（hm²）		撒播紫花苜蓿/黄花草木樨（kg2）
	轻度	中度	
第二阶段（第六年-第十年）	0.04		0.04
第三阶段（第十一年-第十五年）	0.06		0.06
第四阶段（第十六年-第二十年）	15.87	3.95	19.82
合计	15.97	3.95	19.92

6、交通运输用地复垦工程

地下采煤过程中，必将对沉陷区道路系统造成破坏，为了不影响道路的正常的使用，保证其功能，原则上对道路在原有基础上进行修复。复垦区道路系统的主要为沉陷区公路用地与农村道路，公路用地为县道与村村通公路，农村道路为辅助素土道路，因此，方案计划在对道路地质灾害防治工程结束后，对公路用地进行修复（地质灾害治理工程中已设计），农村道路不再采取其他措施。而矿山复垦后新增耕地主要来源于废弃场地、工业场地及取土场，其紧邻区内主要公路，现有道路完全能满足复垦后的耕作需要，因此不需要新建设计田间道路。

三、土地权属调整方案

根据国土资发〔1999〕358号、国土资发〔2003〕287号文件精神，土地复垦工作要注意保护土地产权人的合法权益，在土地复垦工作开展之前，就应做好现有土地资源的产权登记工作，核实

各个土地承包经营者所承包土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记加以限制，非特殊情况不得进行变更土地登记。项目实施后要确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量应有所增加。涉及土地所有权和使用权调整的，应当组织协调各方签订权属调整协议，调整协议报市级以上人民政府批准后，作为土地权属调整依据。

1、权属调整原则

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。

权属调整遵循以下原则：

（1）公正、公平，充分保障广大农民的利益；

（2）充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；

（3）坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；

（4）尊重传统，集中连片，界线清晰；

（5）便于集中管理、规模化经营。

2、权属调整工作历程

农村土地整治涉及权属调整的，由当地自然资源主管部门组织各类项目的申报单位，根据土地整治项目的不同阶段按照以下步骤进行：

（1）在项目可行性研究或申报阶段，查清拟开展整治区域的土地利用和权属现状，调查了解权利人权属调整意愿，分析、统计权属调整的初步意向，作为申报项目的依据。

（2）在项目规划设计阶段，结合整治项目规划设计方案，编制土地权属调整方案，协调签订土地权属调整协议。

（3）在项目实施阶段，禁止除土地整治活动外任何改变土地利用现状的行为，土地权属调整方案需要作适当修改的，应协调签订补充协议。

（4）在项目竣工验收阶段，组织落实土地权属调整方案，对新的权属界线进行勘测定界形成图件，并由权利人签字确认，编写土地整治权属调整报告。

3、权属调整注意事项

（1）土地整治范围内的土地所有权原则上不做调整；除依法征收外，土地所有权性质不得改变。

（2）农村土地整治项目涉及跨村组或者占用其他农民集体土地用于建新区时，在符合土地整治规划和相关政策，所调换土地权属明确、面积相当、权利人书面同意，并依法报经县级以上人民政府批准的，可以进行集体土地之间的所有权调整，整治后重新确权登记发证。

（3）集体建设用地使用权确需调整的，应当符合规划与节约集约用地的要求，基础设施条件和居住环境要有明显改善；整治范围内依法设立的地役权的调整，应当征得需役地权利人的同意。

（4）整治后的土地分配，应当按照土地权属调整方案及有关调整协议，经所在农民集体通过基层民主自治程序决定，及时对分配结果进行公告，保证分配结果公平、合理；涉及土地承包经营权调整的，要依据法律法规和相关主管部门规定执行。

4、权属调整情况

根据霍州市自然资源局与汾西县自然资源局提供的2020年国土变更调查数据成果与现场调查，复垦前，复垦责任范围土地权属涉及国有与集体，国有土地所有权面积为0.41hm²，仅涉及霍州市（全部位于矿界内），所有权主体为霍州市人民政府；使用权面积为4.27hm²，其中涉及霍州市3.75hm²（矿界内3.73hm²、矿界外0.02hm²），使用权主体为霍州市交通运输局、霍州市洪昌肥业科技有限公司，涉及汾西县0.52hm²（矿界内0.22hm²、矿界外0.30hm²），使用权主体为汾西县

交通运输局。集体土地所有权面积为536.65hm²，其中涉及霍州市507.89hm²（矿界内480.33hm²、矿界外27.56hm²），所有权主体为霍州市退沙街道许村、枣洼村、白龙镇韩南庄村，涉及汾西县28.76hm²（矿界内17.49hm²、矿界外11.27hm²），所有权主体为汾西县僧念镇师家沟村。，土地产权明晰、界址清楚、土地不存在争议。

复垦后土地总面积541.33hm²，其中国有土地分别交于霍州市人民政府与汾西县人民政府来确定用地主体，集体土地交于原所属村集体，土地所有权不发生改变，对于复垦后新增的农用地，可由各村民委员会承包给本村农民或集体经济组织使用，村民委员会要与承包方签订承包协议。

表 11-4-28　　土地复垦前后权属调整表（复垦前）

二级地类	霍州市人民政府	霍州市交通运输局	霍州市洪昌肥业科技有限公司	霍州市退沙街道许村	霍州市退沙街道枣洼村	霍州市白龙镇韩南庄村	汾西县交通运输局	汾西县僧念镇师家沟村	合计
	10	20	30	30	30	30	30	30	
旱地				99.81	112.58	19.74		6.91	239.04
果园				1.43		0.54			1.97
乔木林地					2.23			0.50	2.73
灌木林地				0.60	2.53				3.13
其他林地				3.97	0.12				4.09
其他草地			0.22	139.63	45.01	6.84		19.92	211.62
采矿用地				3.67	1.38				5.05
农村宅基地				0.28		2.09			2.37
公路用地		3.53		0.94	1.40	0.20	0.52		6.59
农村道路				3.66	0.63	0.10			4.39
河流水面	0.41								0.41
设施农用地				0.06	0.26			0.02	0.34
田坎				22.86	29.81	5.52		1.41	59.60
合计	0.41	3.53	0.22	276.91	195.95	35.03	0.52	28.76	541.33

表 11-4-29　　土地复垦前后权属调整表（复垦后）

二级地类	霍州市人民政府	霍州市交通运输局	霍州市洪昌肥业科技有限公司	霍州市退沙街道许村	霍州市退沙街道枣洼村	霍州市白龙镇韩南庄村	汾西县交通运输局	汾西县僧念镇师家沟村	合计
	10	20	30	30	30	30	30	30	
旱地				104.88	114.10	21.49		6.91	247.38
果园				1.43		0.54			1.97
乔木林地				3.97	2.35			0.50	6.82
灌木林地				0.60	2.53				3.13
其他林地									
其他草地			0.22	137.09	44.63	6.84		19.92	208.70
采矿用地									
农村宅基地				0.28					0.28
公路用地		3.53		0.94	1.40	0.20	0.52		6.59
农村道路				3.66	0.63	0.10			4.39
河流水面	0.41								0.41
设施农用地				0.06	0.26			0.02	0.34
田坎				24.00	30.05	5.86		1.41	61.32
合计	0.41	3.53	0.22	276.91	195.95	35.03	0.52	28.76	541.33

第五节　生态环境治理工程

1、大气污染（扬尘）治理工程

本工程矿山开采方式为地下开采，未来场地冬季采暖采用电热取暖，矿山运营期大气污染源主要为：储煤场粉尘和道路运输扬尘。针对各污染源制定如下治理措施：

（1）储煤场粉尘治理措施

本工程设置一个储煤筒仓，可储煤 10000t。原煤输送采用全封闭皮带走廊，转载点设置有洒水喷雾除尘措施，可有效降低粉尘排放量，抑尘效率可达 95%。

（2）道路运输扬尘治理措施

本矿运输扬尘主要来自货车自筒仓至大运公路过程中。运输过程中道路扬尘和物料散落是主要粉尘污染源。本矿运输路线为沥青路面，路况良好。

为了控制汽车运输产生的道路扬尘，矿方运输使用厢式运输车，道路均已硬化，并对运输车辆轮胎及时进行冲洗，设专用洒水车道路沿线定时进行洒水，对外运输汽车加盖篷布，限制超载。通过以上粉尘控制效率 80%。

根据调查，本矿为基建矿山，上述大气污染治理措施正在建设中，本方案要求矿方进行按照环评要求完善大气污染防治措施。

2、水污染治理工程

本项目为地下开采，废水主要为矿井涌水、生活污水及初期雨水。本方案提出如下水污染治理工程措施：

（1）工业场地矿井水、生活水处理站

本矿现正在进行矿井水处理站的建设，工业场地建设一座矿井水处理站，处理规模为 120m³/h。采用混凝、沉淀、过滤、吸附、超滤、消毒等工艺处理，处理后达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，以及《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）中表 13.6.8 消防、洒水水质标准要求后，部分回用于黄泥灌浆、井下洒水等。剩余部分处理达到地表 III 类标准后，外排。

本矿现正在进行生活污水处理站的建设，本项目生活污水产生为 319.04m³/d，在工业场地内建设一座生活污水处理站，处理能力为 360m³/d，格栅+调节+缺氧+好氧接触氧化+沉淀+活性炭过滤+化学除磷+消毒，出水水质指标执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020），处理之后清水回用于地面降尘、绿化洒水等，不外排。

水处理站的维护运行列入生产成本。

（2）初期雨水

根据现场调查，本矿现正在进行初期雨水收集池的建设。

在工业场地较低处，建设一座有效容积为400m³初期雨水收集池，用于收集初期雨水，收集后的雨水经沉淀后，用于道路洒水及绿化洒水，不外排。

根据调查，本矿为基建矿山，上述水污染治理措施正在建设中，本方案要求矿方进行按照环评要求完善水污染治理措施。

3、固体废物污染治理工程

本项目为地下开采，固体废物主要为废石、生活垃圾和危险废物。本方案提出如下固体废物污染治理工程措施：

（1）废石染防治措施

兴盛园煤业不设置矸石场地，本矿井下辅运系统运输的矸石产生量约 4000t/a，全部用于巷道铺底硬化、回填井下废弃巷道，不出井。

本矿生产的原煤全部送白龙矿业有限责任公司洗煤厂洗选。2016 年 12 月 26 日，白龙矿洗煤厂取得环评批复，其文号为霍环发〔2016〕82 号，其产生的矸石送往该洗煤厂矸石场填埋，库容

为 600 万 m^3。

本矿不设置矸石场，本方案仅对煤矸石运输的环境保护提出治理工程措施。

为进一步减小煤矸石运输可能带来的环境污染问题，提出以下措施：

A．运输道路两侧种植绿化带，道路路面要经常清扫、洒水，保持路面清洁和相对湿度。

B．企业需指定专业部门根据实际生产情况统计煤矸石产生量，并确定煤矸石运输频率以制定出相应的管理制度，以避免产生的煤矸石在工业场地内临时堆存产污。

（2）生活垃圾污染防治措施

本项目生活垃圾产生量 107.31t/a（按照当地生活水平，生活垃圾产生量以每人每天 0.5kg 计）。环评要求在各场地设置封闭式垃圾箱，集中收集后送往霍州市环卫部门指定的排放地点。

（3）危险废物污染防治措施

本项目在主场地设专门危废暂存库房，用于暂存生产过程中产生的危险废物，定期交由有资质单位处理，严禁矿方自行处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令 第5号）中的规定，本方案对项目危险废物的收集、运输、转移及储存提出以下要求：

① 危废暂存库应有严密的封闭措施，设专(兼)职人员管理，防止非工作人员接触危险废物，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。要求危废暂存库地面及裙角进行防渗硬化（渗透系数K≤1×10-7cm/s），设围堰和气体排放口；

② 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录A所示的标签；

③ 由专人负责将危险废物分类收集后，由专人负责运送，每天按时间（上午10:00-11:00，下午4:00-5:00）和路线（生产区-危废暂存区)用专用工具密闭运送至危废暂存区；

④ 危废贮存库房不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物；

⑤ 必须作好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；

⑥ 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

⑦ 危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

⑧ 在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地环境保护行政主管部门申请领取国务院环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门；

建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

本项目各类固体废物收集处理处置情况符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020）要求，可确保项目各类固体废物100%处置，对周边环境无影响。

综上所述，该项目产生的固废全部进行了处置，不外排，固废处置符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001）及其修改单的要求，因此，本项目采取的固废处置措施可行。

第六节　生态系统修复工程

一、主工业场地郭庄泉域重点保护区内建筑物拆除治理工程

主井工业场地已建两座宿舍楼、旧设备库、锅炉房位于郭庄泉域重点保护区范围 内，对其进行拆除并恢复生态环境。占地面积约 0.13hm²。

（1）实施位置：主工业场地郭庄泉域重点保护区内

（2）实施期限：第一年

由于主井工业场地已建两座宿舍楼、旧设备库、锅炉房位于郭庄泉域重点保护区范围 内，因此，环评要求对其进行拆除并恢复原有地貌。

重点泉域内两栋宿舍楼，一栋作为办公使用、另一栋作为各队组会议室、任务交待室、职工住宿及工程施工队伍临时住宿使用。拆除两栋宿舍后，其全部功能将由已建成的地面联合建筑楼代替。

旧设备库拆除后，在工业场地中部新建器材库，不在重点泉域范围内，锅炉房拆除后不再建设，利用空气源热泵代替。

（3）技术措施：

① 建筑物及地面拆除

场地内有两座宿舍楼、旧设备库、锅炉房，建筑物主要为砖混结构，占地面积约 0.13hm²，据矿方资料收集，建筑物实体投影面积 300m²，平均高约为 6.5m。对建筑物进行拆除，清理运距为 1.5～2.0km，集中堆放于附近乡镇建筑垃圾填埋场。

② 由于场地内建（筑）物拆除清理后，地表岩土混杂，为保证复垦后林地内有效土层厚度达标，苗木能够正常生长，需客土厚度为 0.6m，客土土源为选定取土场，运距在 1.0～1.5km 之间。

③ 生物工程

为保证补种树种易存活，且与周围环境相统一，起到良好的防风固坡作用。树种选用油松（五年生一级苗）。选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，起苗后大根系无劈裂，具有完整健壮的顶芽。乔木树苗分枝点高度一致，具有 3～5 分布均匀，角度适宜的主枝。枝叶茂密，树干完整。

林地采用穴状整地方式，规格为 60×60×60cm，株行距 2m×2m，植物配置方式详见表 11-6-1。

表 11-6-1　　林地补植植物配置方式表

林地类型	树种名称	整地方式	苗木规格	株行距	苗木量
乔木林地	油松	坑栽	五年生一级苗	2×2	2500 株/hm²

（4）主要工程量：

经计算，拆除建筑物约 1950m³，覆土 840m³，栽植油松 350 株。

二、主工业场地绿化工程

兴盛园煤业主工业场地，占地面积 7.67hm²，已绿化面积 11000m²，绿化率 14.3%。

（1）实施位置：主工业场地

（2）实施期限：第一年

（3）技术措施：

根据场地情况综合考虑，推荐采用水泥地面，结构采用20厘米厚C25水泥混凝土。

本矿工业场地绿化的目的在于美化环境、防尘降噪、净化空气、减少裸地、防止土壤侵蚀，应遵循因地制宜、适地适树适草的原则，做到点、线、面结合，乔、灌、花、草结合。树种选择以长青、观赏性强为原则。场地内以种根深叶茂的乔木为主，以起到挡风防尘、吸声隔音和美化环境的作用，乔木选择白皮松，灌木选用丁香/月季，白皮松与丁香/月季间隔种植，林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿与披碱草混播。

绿化措施：工业场地绿化采用白皮松与丁香/月季间隔种植，白皮松株行距2×2m，白皮松规格五年生一级苗，丁香/月季株行距1×2m，苗木规格为三年生，绿化面积共计0.44hm²，林下混播紫花苜蓿与黄花草木犀草籽，撒播密度30kg/hm²。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

（4）主要工程量：

主工业场地硬化面积2.60hm²，绿化共需栽植白皮松1100株，栽植丁香/月季2200株，撒播草籽0.44hm²。

三、风井工业场地绿化工程

兴盛园煤业风井工业场地，占地面积0.44hm²，已绿化面积900m²，绿化率20.5%。

（1）实施位置：风井工业场地

（2）实施期限：第二年

（3）技术措施：

根据场地情况综合考虑，推荐采用水泥地面，结构采用20厘米厚C25水泥混凝土。

（4）主要工程量：

风井工业场地硬化面积0.04hm²。

四、进风立井场地绿化工程

兴盛园煤业进风立井场地，占地面积0.38hm²，尚未开始工程建设。

（1）实施位置：进风立井场地

（2）实施期限：第三年

（3）技术措施：

根据场地情况综合考虑，推荐采用水泥地面，结构采用20厘米厚C25水泥混凝土。

绿化措施：工业场地绿化采用白皮松与丁香/月季间隔种植，白皮松株行距2×2m，白皮松规格五年生一级苗，丁香/月季株行距1×2m，苗木规格为三年生，绿化面积共计0.44hm²，林下混播紫花苜蓿与黄花草木犀草籽，撒播密度30kg/hm²。

实施绿化后要加强后期管理，定期观察、监测植物的生长情况，根据植物的生长情况，定期施肥、灌水、喷洒农药，确保植物正常生长。

（4）主要工程量：

进风立井场地硬化面积0.10hm²，绿化共需栽植白皮松500株，栽植丁香/月季1000株，撒播草籽0.20hm²。

第七节　监测工程

未来煤矿的生产将出现因开采沉陷而产生的地裂缝、地面塌陷地质灾害，采煤对矿区含水层、地形地貌景观和土地资源等产生破坏影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、地下水位、水质监测、土地复垦监测、环境污染监测。监测工作由兴盛园矿负责并组织实施。

为了更好的做好监测工作，兴盛园矿应设立专门的监测小组。监测资料要经整理与分析，了解和掌握采矿与地面变形的关系，为地面变形防灾、减灾提供预测和预报分析资料，对可能发生突发性采空塌陷和地面裂缝地质灾害做出预测警示预报，为预防重大矿山地质灾害的发生做好充分准备。

一、地质灾害监测

未来煤矿的生产将出现因开采沉陷而产生的地裂缝、地面塌陷地质灾害，采煤对矿区含水层、地形地貌景观和土地资源等产生破坏影响，因而，矿山地质环境监测包括地质灾害监测、地下水位、水质监测。监测范围为矿山开采引发的地质灾害及其影响范围。监测工作由兴盛园煤业负责并组织实施。

为了更好的做好监测工作，兴盛园矿煤业应设立专门的监测小组，编制不应少于 3 人。监测资料要经整理与分析，了解和掌握采矿与地面变形的关系，为地面变形防灾、减灾提供预测和预报分析资料，对可能发生突发性采空塌陷和地面裂缝地质灾害做出预测警示预报，为预防重大矿山地质灾害的发生做好充分准备。

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），2015.12；布置监测点：

1、崩塌、滑坡监测工程

对崩塌、滑坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查即对井田沟谷两岸坡体，特别是村庄、乡村道路两旁进行定期巡查；重点监测则是根据开采进度，主要在不稳定斜坡 XP1 处设立监测点，发现险情及时处置。对崩塌或滑坡易发区段通过监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

① 监测内容

监测潜在崩塌重点变形部位，如裂缝两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。

② 监测点布置

共布置监测点 1 个，监测点各坐标见表 11-7-1-1。

表 11-7-1-1　　崩塌、滑坡监测点布置

序号	坐标	
	X	Y
1	********.***	*******.***

③ 监测方法

采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。监测重点在裂缝两侧点与点之间的相对位移量，采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。监测重点为变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘

处设置骑缝式简易观测标志，工具主要为钢尺、贴水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。

④ 监测频率

可每月一次；在汛期、雨季，防治措施施工期宜每天一次。

2、泥石流沟谷监测工程

① 监测内容

对上游沟谷西沟进行泥石流监测。

② 监测点布置

西沟各布置 2 处监测点。

③ 监测方法

监测方法为巡查，主要查看沟谷的堵塞情况，汛期沟谷洪水排泄是香通畅、两岸山坡是否稳定，发现沟谷堵塞，及时进行清理。

④ 监测频率

监测频率平时 30 天监测一次，汛期要加强监测，全天监测。

表 11-7-1-2　　泥石流监测点布置

序号	坐标	
	X	Y
1	********.***	*******.***
2	********.***	*******.***

二、地形地貌景观破坏监测

主要对评估区内的工业场地、废弃场地、取土场地形破坏情况进行监测。

① 监测内容

监测评估区内的地形破坏情况等。

② 监测位置

共布置监测点 8 个，监测点各坐标见表 11-7-2-1。

③ 监测方法及频率

可采用定期巡查、调查方式、人工现场量测、遥感解译等方法进行监测。

④ 监测频率：每月一次

表 11-7-2-1　　地形地貌监测点布置

序号	监测点坐标		序号	监测点坐标	
	Y	X		Y	X
1	********.***	*******.***	5	********.***	*******.***
2	********.***	*******.***	6	********.***	*******.***
3	********.***	*******.***	7	********.***	*******.***
4	********.***	*******.***	8	********.***	*******.***

⑤ 监测资料的汇总、分析及预报、预警

将所监测的资料进行汇总、分析、总结，发现问题及时解决。由矿方专业技术人员根据气

象、水文和地质灾害监测获取的信息进行综合分析。对危险点可能发生的时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及重要设施管理的有关部门发出预警通知。

三、含水层监测

目前及今后矿区水量水质监测主要针对矿井排水和奥灰水井。

① 监测内容：

主要包括矿坑排水的水量水质及含水层水位进行监测，监测水质是否达到排放标准，水位是否发生变化。

② 监测点的布设

在工业广场奥灰水井、井底水仓、村庄浅水井设水质监测 3 处（表 11-7-3-1）。

③ 监测方法

对水量的监测方法可采用水表法及水量计法。水质送专业化验室进行化验。定期测量地下水埋深，矿坑排水量，地下水水质，采用人工测量和自动监测仪测量等方法检测。

④ 监测频率

水位每月监测一次，水质每年监测 3 次。

表 11-7-3-1　　含水层监测点布置（2000 坐标 3 度带）

序号	监测点坐标	
	Y	X
1	********.***	*******.***
2	********.***	*******.***
3	********.***	*******.***

四、土地复垦效果监测

1、土地复垦监测

（1）动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了”边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

（2）动态监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果；四是确保永久基本农田的复垦质量与数量。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后 1 个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

（3）动态监测对象及方法

土地复垦监测内容主要包括：（1）土壤监测；（2）植被成活率、覆盖率。对弃石量、土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测。

通过测量建设项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，林草保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测和植被监测。具体监测工程部署说明见表 11-7-4-1。

表 11-7-4-1　　监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	2160 点次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 108 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2023 年 4 月至矿山复垦验收合格后，共计 20 年。
复垦植被监测	880 点次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 44 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自 2023 年 4 月至矿山复垦验收合格后，共计 20 年。

1）土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

① 调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用全站仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

② 站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养份及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况、基本农田数量、质量变化以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

③ 监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

2）土地复垦监测目标

① 土壤质量监测

为及时了解废石淋滤对周边土壤的污染情况，在各损毁单元附近布设土壤污染监测点，定期监测土壤质量情况。样品由测试资质单位分析，测试项目为土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数、永久基本农田数量。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。监测点数总共为 108 个，监测频率为 1 次/1 年，监测时间自 2023 年 4 月至矿山治理验收合格后，共计 20 年。

② 复垦植被监测

复垦工作结束后，需要对复垦区的林草地进行监测，主要监测项目包括植物种类、植被类型、

林草生长量、林草植被覆盖度、郁闭度、林下枯枝落叶层等。监测点数总共为44个，监测频率为1次/1年，监测时间自2023年4月至矿山治理验收合格后，共计20年。

3）土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，保护好基本农田，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，尤其要确保基本农田数量不减少，质量不降低，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、基本农田变化情况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务人报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长期保存。

2、植被管护工程

（1）管护时间

本方案林草地管护面积218.65hm²（其中位于霍州市面积198.23hm²，位于汾西县面积20.42hm²）。

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往临汾市复垦经验及区内大面积基本农田的基础上确定本方案管护时长为3a。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的基本农田与林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

由于复垦区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对基本农田的养护、幼林的抚育及草地的管理。

在春耕前需对基本农田进行翻耕松土，同时配合施用精制有机肥与三元复合肥，改善土壤通透性，提高基本农田内有机质含量。

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用滴灌，切忌大水漫灌。

新建草地，所选的草种例如披碱草等千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。

矿区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。

（2）管护流程

① 基本农田管护

在工程设计的基础上，对已复垦的基本农田进行管护，主要为后期持续培肥，最好在春耕前进行培肥，具体施工由原土地复垦工程施工单位或可另行选择有资质单位进行。

② 林地草管护

在工程设计的基础上，对已复垦的林草地进行管护，绿化种植的施工流程见下图所示，具体施工时应由具有施工资质单位进行。

（3）管护内容

主要包括以下几个方面：

① 建立专业管护队伍

成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业

技术人员进行技术指导。

图 11-7-4-1 绿化种植施工流程示意图

② 基本农田管护

1）采空区充填

矿方在煤炭开采后要及时进行采空区充填，减小地表沉陷和地裂缝出现，最大程度减少对基本农田的影响。通过充填，减轻对基本农田的损毁程度、缩小对基本农田的影响范围。

2）平整

在复垦工程结束后，管护过程中如再次发现裂缝及塌陷坑，应有针对性的对裂缝及塌陷坑进行小范围平整，以减少对其他已复垦的基本农田造成影响。

3）培肥

本次复垦通过管护期间持续培肥，来保证基本农田质量不降低。本次基本农田施肥标准：精制有机肥 300kg/亩、三元复合肥 45kg/亩，持续 3 年培肥，以确保基本农田质量不降低。

③ 林草地管护

1）松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为 5-10cm，除草要除早、除小、除了。对危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

2）浇水、排水

浇水：苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，必须经常灌溉，使土壤处于湿润状态，在气温升高、天气干旱时，还需向树冠和枝干喷水保湿，此项工作于清晨或傍晚进行。

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，对植株生长会严重影响。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。本矿地形起伏，利用自然坡度排水即可。

3）整形修剪

a. 乔木类：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、扭伤枝以及枯枝和烂头。

b. 灌木类：修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循”先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行，对中央隔离带的树木修剪保证树木防眩所需的高度和形状。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈 45°倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

4）病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚至造成死亡。因此，在绿化景观工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以”预防为主，防治结合”的原则进行。充分利用植物的多样化来保护增殖天敌抑制病虫害。采用的树苗，严格遵守国家和本市有关植物检疫法规和有关规章制度。不使用剧毒化学药剂和有机氯、有机

汞化学农药。化学农药按有关安全操作规定执行。

五、环境破坏与污染监测

1、防治工程名称：环境破坏与污染监测工程

2、治理时间：方案服务期

3、治理地点：井田内

4、技术方法：

根据《煤炭工业环境保护暂行管理办法》及《煤炭工业环境保护设计规范》相关规定，矿井设立环境监测室。环境监测室隶属矿井环保科领导，定员为 3 人，负责矿井各环保设施运行状况日常监测和主要污染源的常规监测。制定实施矿区生态环境质量参数的监测体系、建设方案。

表 11-7-5-1　　环境破坏与污染监测工程

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">监测内容</th><th>主要技术要求</th><th>执行标准</th><th>实施单位</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">水污染源</td><td>矿井水</td><td>1.监测项目：pH、SS、COD、石油类、氨氮、铁、Mn、硫化物、总氮、总磷 10 项，同时监测水量、流量、流速、水温等。
2.监测频率：每季 1 次，每次 1 天。
3.监测点：矿井水处理设施进、出口。</td><td>煤矿井下消防、洒水设计规范（GB50383-2006）井下消防洒水水质标准</td><td rowspan="4">委托有资质单位监测</td></tr>
<tr><td>生活污水</td><td>1.监测项目：pH、SS、COD、BOD_5、石油类、氨氮、阴离子表面活性剂 7 项，同时监测水量、流量、流速、水温等。
2.监测频率：每季 1 次，每次 1 天。
3.监测点：生活污水处理设施进、出口。</td><td>生活污水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>噪声</td><td>工业场地周界外</td><td>1.监测项目：Leq。
2.监测频率：每季 1 次。</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类</td></tr>
<tr><td>3</td><td>大气环境</td><td colspan="2">1.监测项目：PM_{10}、SO_2、NO_2 的日均浓度；
2.监测频率：一、七月，每年 2 次；
3.监测点：工业场地。</td><td>《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准</td></tr>
</table>

5、生态环境年审、季报

为了贯彻《山西省煤炭企业生态环境保护年审办法》和《山西省矿山生态环境质量季报管理办法》，每季度组织有生态环境质量监测的单位对矿区的生态环境质量进行监测，并出具报告，上报环境主管部门。

每年底组织有生态环境质量监测的单位对矿区的生态环境质量进行监测，组织填写《矿山生态环境保护自审表》，编制《矿山生态环境保护自审报告》，并组织人力物力配合环境保护主管部门对煤矿的生态环境保护年审工作。

6、环境破坏与污染监测在本矿《环境影响报告书》已有规划，有专项资金用于监测，本方案不再重复列算。

六、生物系统监测

1、治理时间：方案服务期

2、治理地点：位于矿区

3、技术方法：

通过购买遥感卫星图片，监测废弃场地及取土场等地表植被的类型及面积，植被监测选森林和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化。

（1）监测项目

植被类型，生物多样性，植物群落高度，生物量，盖度，造林（植树）成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K。

（2）监测点布设

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为沉陷区、废弃场地及取土场，沉陷区布设 4 个监测点，废弃场地布设 5 个监测点，取土场布设 1 个监测点。

（3）监测频率

10 个监测点位，各监测项目均为每年 1 次。

（4）监测技术方法

① 植被类型监测:采取遥感解析的方式进行；

② 生物多样性监测:

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度：α多样性，β多样性，γ多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为α多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数（Shannon-winner 指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农-威纳指数公式是：

$$H=-\sum_{i=1}^{s}p_i\ln(p_i)$$

式中：

H——样品的信息含量（彼得/个体）＝群落的多样性指数；

S——种数；

Pi——样品中属于第 i 种的个体比例，如样品总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 Pi=ni/N

③ 植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。① 样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为森林及草丛，适宜采用小型样方；② 样地面积：草本群落 1~10m²，森林 100m²；③ 样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于 30 个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择 3~5 个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。① 环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；② 组成特征调查：a. 种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b. 数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③ 外貌调查：群

落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5.个体数任意，盖度大于 75%；4.个体数任意，盖度 50~70%；3.个体数任意，盖度 25~75%；2.个体数很多，或个体数不多而盖度 5~25%；1.个体数虽多而盖度小于 5%，或个体数少而盖度 5%；+.个体数少，盖度也非常小；R.个体数极少，盖度极小。

（5）监测工程量

10 个监测点位，1 次/年/点位。

本项目生态系统监控计划见表。

表 11-7-6-1　　生态系统监测工程

类别	监测项目	监测点位	监测内容	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）
生态系统监测	植被监测	沉陷区布设 4 个监测点，废弃场地布设 5 个监测点，取土场布设 1 个监测点	植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	10	1	15	150
合计							150

第五部分　工程概算与保障措施

第十二章　经费估算与进度安排

第一节　经费估算依据

一、编制依据

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0223-2011）；

2、《土地复垦方案编制规程》（中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1，TD/T1031.4）；

3、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（中华人民共和国国家环境保护标准 HJ651-2013）；

4、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013）；

5、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建（2001）330 号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》；

6、水利部，水总〔2003〕67 号文《关于颁发水土保持工程概（估）算编制规定和定额》；

① 水利部，水总〔2003〕67 号文《水土保持工程概（估）算编制规定》；

② 水利部，水总〔2003〕67 号文《水土保持工程预算定额》；

③ 水利部，水总〔2003〕67 号文《水土保持工程造价编制指南》；

7、财政部、国土资源部，财综（2011）128 号《关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；

① 财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》；

② 财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目预算定额》；

③ 财政部、国土资源部，财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；

8、国土资源部办公厅，国土资厅发〔2017〕19 号文《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》；

9、财政部、税务总局、海关总署〔2019〕39 号文《关于深化增值税改革有关政策》的公告；

10、山西省物价局、山西省财政厅晋价费字（2010）341 号文《关于印发<山西省环境监测服务收费标准>（试行）的通知》；

11、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1 号文）；

12、山西省建设工程标准定额信息 2023 年第 1 期《2023 年 1-2 月山西省各市常用建设工程材料指导价格（不含税）》。

二、编制标准

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。

① 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128 号文，甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。

主要材料价格取自《2023 年 1-2 月山西省各市常用建设工程材料指导价格（不含税）》中的临汾市材料价格综合确定，经矿方同意，定额信息中本地没有的价格采用附近地市不含税价格，定额信息中各市均没有的价格采用当地市场调查价格。

施工机械台班费按照《土地开发整理项目施工机械台班费定额》财综〔2011〕128 号文及国土资厅发〔2017〕19 号文编制。

表 12-1-1　　主要材料单价表

单价	单位	限价	预算价格	差价
汽油	kg	5.00	9.36	4.36
柴油	kg	4.50	8.38	3.88
水泥 32.5	kg	0.30	0.38	0.08
块石	m³	40.00	92.23	52.23
碎石	m³	60.00	101.93	41.93
砂子	m³	60.00	111.64	56.64
锯材	t	1200.00	1967.24	767.24
氧气	m³		2.66	
乙炔气	m³		11.96	
电焊条	kg		5.14	
电	kwh		0.89	
水	m³		6.20	
沥青	t		4430.73	
石屑	m³		82.52	
矿粉	m³		200.00	
焊接钢管	m		43.00	
管件	kg		50.00	
苹果树	株	5.00	20.00	15.00
油松	株	5.00	18.00	13.00
白皮松	株	5.00	23.00	18.00
荆条	株	2.00	2.00	0.00
丁香/月季	株	2.00	2.00	0.00
紫花苜蓿	kg		30.00	
黄花草木犀	kg		25.00	

表 12-1-2　　人工估算单价计算表

甲类工			
地区类别	六类	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资（540 元/月）×12÷(250-10)	27.00
2	辅助工资	—	6.69
(1)	地区津贴	0	0.00
（2）	施工津贴	施工津贴（3.5 元/天）×365×0.95÷（250-10）	5.06
（3）	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.2	0.80
（4）	节日加班津贴	基本工资(27.00 元/日)×（3-1）×10÷250×0.35	0.83
3	工资附加费	—	17.35
（1）	职工福利基金	(基本工资＋辅助工资）×14%	4.72
（2）	工会经费	(基本工资＋辅助工资）×2%	0.67
（3）	养老保险费	(基本工资＋辅助工资）×20%	6.74
（4）	医疗保险费	(基本工资＋辅助工资）×4%	1.35
（5）	工伤保险费	(基本工资＋辅助工资）×1.5%	0.51
（6）	职工失业保险基金	(基本工资＋辅助工资）×2%	0.67
（7）	住房公积金	(基本工资＋辅助工资）×8%	2.70
4	人工工日预算单价	—	51.04
乙类工			
地区类别	六类	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资（445 元/月）×1×12÷(250-10)	22.25
2	辅助工资	—	3.38
(1)	地区津贴	0	0.00
（2）	施工津贴	施工津贴（2.0 元/天）×365×0.95÷(250-10)	2.89
（3）	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.05	0.20
（4）	节日加班津贴	基本工资(22.25 元/日)×（3-1）×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费	—	13.20
（1）	职工福利基金	(基本工资＋辅助工资）×14%	3.59
（2）	工会经费	(基本工资＋辅助工资）×2%	0.51
（3）	养老保险费	(基本工资＋辅助工资）×20%	5.13
（4）	医疗保险费	(基本工资＋辅助工资）×4%	1.03
（5）	工伤保险费	(基本工资＋辅助工资）×1.5%	0.39
（6）	职工失业保险基金	(基本工资＋辅助工资）×2%	0.51
（7）	住房公积金	(基本工资＋辅助工资）×8%	2.05
4	人工工日预算单价	—	38.84

表 12-1-3　　机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用				二类费用													
			一类费用小计	拆旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	二类费用小计	人工		动力燃料费小计	汽油		柴油		电		风		水	
				金额(元)	金额(元)	金额(元)		数量(工日)	金额(元)		数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kwh)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(15)	(16)	(17)	(18)
1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1.0m³	730.47	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
1021	拖拉机 功率 59kw	438.50	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
1033	羊角碾 5-7t	10.89	10.89	5.94	4.95															
1038	内燃压路机 12t	304.42	62.85	23.22	39.63		241.58	2.00	102.08	139.50			31.00	139.50						
1039	蛙式打夯机 功率 2.8kw	124.30	6.21	0.89	5.32		118.10	2.00	102.08	16.02					18.00	16.02				
1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45															
1051	刨毛机	340.89	70.51	29.98	38.98	1.55	270.38	2.00	102.08	168.30			37.40	168.30						
3002	混凝土搅拌机 0.4m³	203.21	56.63	18.98	30.80	6.85	146.58	2.00	102.08	44.50					50.00	44.50				
3011	强制式搅拌机 0.35m³	277.70	64.37	21.60	33.46	9.31	213.33	2.00	102.08	111.25					125.00	111.25				
4011	自卸汽车　5t	332.79	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						
4012	自卸汽车　8t	500.04	186.46	116.55	69.91		313.58	2.00	102.08	211.50			47.00	211.50						
4040	双胶轮车	2.90	2.90	0.84	2.06															
7001	电焊机交流 25KVA	121.56	2.88	1.3	1.18	0.4	118.68	1	51.04	67.64					76	67.64				
4004	载重汽车　5t	280.97	79.93	33.34	46.59		201.04	1	51.04	150	30	150								

表 12-1-4　　混凝土、砂浆配比单价计算表

编号	砼强度等级	级配	32.5 水泥		碎石		中砂		水		价格
			kg	单价	m^3	单价	m^3	单价	m^3	单价	
1	C20 混凝土	2	340.15	0.30	0.84	60.00	0.53	60.00	0.18	6.20	185.32
2	砌筑砂浆	M7.5	305	0.30		60	1.1	60	0.183	6.20	158.63

② 措施费

主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128 号文，结合本项目施工特点，土方、石方、砌体及其他工程临时设施费费率为 2.0%、冬雨季施工增加费费率为 0.7%、夜间施工增加费费率为 0.2%、施工辅助费费率为 0.7%、安全施工措施费费率为 0.2%，合计措施费按直接工程费的 3.8%计算。

（2）间接费

包括企业管理费和财务费用。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，并结合本项目施工特点，土方工程和其他工程间接费按直接工程费的 5%计算，石方工程间接费按直接工程费的 6%计算。

（3）利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金

《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部、税务总局、海关总署公告〔2019〕39 号文，税金费率按建筑业适用的增值税率取 9%计算，计算基础为直接费、间接费、利润及材料价差之和。

2、其他费用

依据《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128 号文，其他费用包括前期工作费（土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费<矿区地貌类型为中山区，应乘以 1.1 的调整系数>、项目设计与预算编制费<矿区地貌类型为中山区，应乘以 1.1 的调整系数>、项目招标代理费）、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费（工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费）、业主管理费。

3、监测与管护费

（1）管护费

管护费用主要指复垦后的植被管护，本方案管护时长为 3 年。具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。本方案管护面积为 218.65hm^2（其中霍州市 198.23hm^2，汾西县 20.42hm^2）。《土地开发整理项目预算定额标准》中无相关定额，管护费用参考《水土保持工程（估）算编制规定》水利部水总〔2003〕67 号文中幼林抚育定额。按《水土保持工程（估）算编制规定》水利部水总〔2003〕67 号文中规定：植物措施人工费 2.23 元/工时；植物措施其他直接费按照直接工程费的 1.3%计算；植物措施现场经费费率按直接工程费的 4%计算（临时设施费 1%，现场管理费 3%）；植物措施间接费费率按直接费 3.3%计算；企业利润按照（直接工程费+间接费）×5%计算。税金根据山西省住房和城乡建设厅关于 2018《山西省建设工程计价依据》增值税税率调整有关事项的通知（晋建标字〔2019〕62 号），费用定额中增值税税率由 10%调整为 9%，按照（直接工程费+间接费+企业利润）×9%计算。

表 12-1-5　　幼林抚育单价分析表

定额名称：	幼林抚育				
定额编号：	08136、08137、08138			单位	hm^2
工作内容：	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1083.92
（一）	直接工程费				1029.37
1	人工费（乙类工）				767.12
	第一年	工时	144.00	2.23	321.12
	第二年	工时	112.00	2.23	249.76
	第三年	工时	88.00	2.23	196.24
2	零星材料费				262.25
	第一年	%	40.00	321.12	128.45
	第二年	%	30.00	249.76	74.93
	第三年	%	30.00	196.24	58.87
（二）	措施费	%	1.30	1029.37	13.38
（三）	措施费	%	4.00	1029.37	41.17
二	间接费	%	3.30	1083.92	35.77
三	利润	%	5.00	1119.69	55.98
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1175.68	105.81
合计					1281.49

（2）动态监测费

① 地质环境监测

监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

监测单价按照计价格[2002]10 号文进行计算。

② 土壤植被监测

土壤植被监测时长为 20 年，具体包括矿山复垦区土壤与植被监测，其中土壤质量监测点次共计 2160 次（其中霍州市 2040 次，汾西县 120 次），每个监测点次 400.0 元；植被长势监测点次共计 880 次（其中霍州市 800 次，汾西县 80 次），每个监测点次 200.0 元。

③ 生态环境监测

监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价；

生态环境系统监测，每年按 8 万元计。

4、预备费

（1）基本预备费

基本预备费按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的 6%计算。

（2）价差预备费

本方案以 2023 年为价格水平年，在矿山环境治理与土地复垦静态投资概算的基础上，考虑价差预备费，测算未来治理工程资金的投入情况。

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$PF=\sum_{t=1}^{n}\left[(1+f)^{t}-1\right]$$

式中：PF——价差预备费

n——建设期年份数

It——建设期中第 t 年的投资计划额，包括设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用及基本预备费

f——年均投资价格上涨率，取 0.06

第二节　　经费估算

一、总工程量与投资估算

1、地质环境治理恢复工程量估算结果

表 12-2-1-1　　矿山地质环境治理工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	工程量	备注
	工程措施			
一	地质灾害防治工程			
1	斜坡防治			
	浆砌石护坡	m³	90	
	截排水沟土方开挖	m³	42	
	截排水沟浆砌片石	m³	34	
	土石方清运	m³	42	
2	泥石流防治			
	清理松散层堆积物	m³	10500	
3	汾许线治理			
	废渣清理（2.0～3.0km）	m³	3700	
	路床压实	m²	13200	
	路基修复	m²	13200	
	路面修复	m²	13200	
二	矿区饮水解困工程			
1	封闭式矩形蓄水池	个	3	
2	输水钢管安装	m	2500	
三	地形地貌防治工程			
1	工业场地建筑拆除	m³	10500	
2	清理地面废弃物	m³	7520	
四	监测措施			
1	潜在崩塌监测	点	1	每月一次
2	泥石流监测	点	2	每月一次，水质监测一年三次
3	含水层监测	点	3	每月一次
4	地形地貌景观监测	点	8	每月一次

2、土地复垦工程量估算结果

表 12-2-1-2　　矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	数量		
			霍州市	汾西县	小计
五	裂缝治理工程				
1	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	1774.58	56.54	1831.12
二	耕地复垦工程				
1	表土剥离回填	100m³	1885.00	67.50	1952.50
2	坡改梯工程	100m³	417.02	98.76	515.78
3	土地平整(二类土)	100m³	250.18	5.28	255.46
4	土地平整(三类土)	100m³	225.60		225.60
5	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³	63.66		63.66
6	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	95.50		95.50
7	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³	178.73		178.73
8	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15		171.15
9	田坎压实	100m³	68.84	10.22	79.06
10	田埂修筑	100m³	18.88	2.08	20.96
11	土地翻耕	hm²	240.47	6.91	247.38
12	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	5.63		5.63
13	土壤培肥(三元复合肥)	t	126.25	3.63	129.88
14	土壤培肥(精制有机肥)	t	1082.13	31.10	1113.22
三	园地复垦工程				
1	补植苹果树	100 株	5.00		5.00
四	林地复垦工程				
1	补植油松	100 株	72.55	2.50	75.05
2	补植荆条	100 株	66.00		66.00
五	草地复垦工程				
1	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	188.78	19.92	208.70

3、生态环境恢复治理工程量估算结果

表 12-2-1-3　　矿山生态环境保护与恢复治理工程量

序号	项目名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
1	主工业场地郭庄泉域重点保护区内建筑物拆除治理工程			
	工业场地建筑拆除	m³	1950	
	清运建筑垃圾	m³	1950	
	客土覆盖（1.0～1.5km）	m³	840	
	栽植油松	株	350	
2	主工业场地硬化绿化			
	水泥混凝土	m²	26000	
	栽植白皮松	株	1100	
	栽植丁香/月季	株	2200	
	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	0.44	
3	风井工业场地硬化			
	水泥混凝土	m²	400	
4	进风立井场地硬化绿化			
	水泥混凝土	m²	1000	
	栽植白皮松	株	500	
	栽植丁香/月季	株	1000	
	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	0.20	
二	监测措施			
1	植被生态参数监测	点	10	每年一次

二、单项工程量与投资估算

（一）地质环境治理工程投资估算

（1）估算结果

服务期矿山地质环境治理工程费用静态总投资为557.09万元，动态总投资为849.42万元，其中工程施工费431.57万元，设备购置费用0.00万元，其他费用64.61万元，监测与管护费29.38万元（监测费29.38万元，管护费0.00万元），预备费323.86万元（基本预备费31.53万元，价差预备费292.33万元）。

（2）估算明细表

表 12-2-2-1　近期矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	186.95	78.69
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	27.99	11.78
四	监测与管护费	9.18	3.86
（一）	监测费	9.18	
（二）	管护费	0.00	
五	预备费	25.71	
（一）	基本预备费	13.45	5.66
（二）	价差预备费	12.26	
六	静态总投资	237.57	100
七	动态总投资	249.83	

表 12-2-2-2　服务期矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各费用占静态总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	431.57	77.47
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	64.61	11.60
四	监测与管护费	29.38	5.27
（一）	监测费	29.38	
（二）	管护费	0.00	
五	预备费	323.86	
（一）	基本预备费	31.53	5.66
（二）	价差预备费	292.33	
六	静态总投资	557.09	100
七	动态总投资	849.42	

表 12-2-2-3　　工程施工费估算表（近期）单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	地质灾害防治工程				710815.85
1	斜坡防治				38269.61
	浆砌石护坡	100m³	0.90	29826.64	26843.98
	截排水沟土方开挖	100m³	0.42	978.29	410.88
	截排水沟浆砌片石	100m³	0.34	30968.3	10529.22
	土石方清运（0.5～1.0km）	100m³	0.42	1156.03	485.53
2	泥石流防治				204303.00
	清理松散层堆积物（4～5km）	100m³	50.00	4086.06	204303.00
3	汾许线治理				468243.24
	废渣清理（2.0～3.0km）	100m³	7.40	3428.08	25367.79
	路床压实	1000m²	2.64	1637.15	4322.08
	路基修复（20cm 水泥混凝土）	1000m²	2.64	89204.74	235500.51
	路面修复（8cm 沥青混凝土）	1000m²	2.64	76913.96	203052.85
二	矿区饮水解困工程				310829.21
1	封闭式矩形蓄水池（105m³）	个	3	34578.07	103734.21
2	输水钢管安装（直径 100mm）	10m	250	828.38	207095.00
三	地形地貌防治工程				847764.16
	工业场地建筑拆除	100m³	70.00	9258.65	648105.5
	清理地面废弃物（1.5～2.0km）	100m³	67.00	2979.98	199658.66
合计					1869409.22

表 12-2-2-4　　工程施工费估算表（服务期）单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	地质灾害防治工程				2808522.09
1	斜坡防治				38269.61
	浆砌石护坡	100m³	0.90	29826.64	26843.98
	截排水沟土方开挖	100m³	0.42	978.29	410.88
	截排水沟浆砌片石	100m³	0.34	30968.3	10529.22
	土石方清运（0.5～1.0km）	100m³	0.42	1156.03	485.53
2	泥石流防治				429036.30
	清理松散层堆积物（4～5km）	100m³	105.00	4086.06	429036.30
3	汾许线治理				2341216.18
	废渣清理（2.0～3.0km）	100m³	37.00	3428.08	126838.96
	路床压实	1000m²	13.20	1637.15	21610.38
	路基修复（20cm 水泥混凝土）	1000m²	13.20	89204.74	1177502.57
	路面修复（8cm 沥青混凝土）	1000m²	13.20	76913.96	1015264.27
二	矿区饮水解困工程				310829.21
1	封闭式矩形蓄水池（105m³）	个	3	34578.07	103734.21
2	输水钢管安装（直径 100mm）	10m	250	828.38	207095.00
三	地形地貌防治工程				1196252.75
	工业场地建筑拆除	100m³	105.00	9258.65	972158.25
	清理地面废弃物（1.5～2.0km）	100m³	75.20	2979.98	224094.50
合计					4315604.05

表 12-2-2-5　近期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	-1	-2	-3	-4
一	前期工作费		11.65	41.61
-1	土地清查费		0.00	
-2	项目可行性研究费	（工程施工费+设备购置费）×1%	1.87	
-3	项目勘测费	工程施工费×1.65%	3.08	
-4	项目设计与预算编制费	（工程施工费+设备购置费）×14/500×1.1	5.76	
-5	项目招标代理费	（工程施工费+设备购置费）×0.5%	0.93	
二	工程监理费	（工程施工费+设备购置费）×12/500	4.49	16.03
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		6.00	21.44
-1	工程复核费	（工程施工费+设备购置费）×0.70%	1.31	
-2	工程验收费	（工程施工费+设备购置费）×1.4%	2.62	
-3	项目决算编制与审计费	（工程施工费+设备购置费）×1%	1.87	
-4	整理后土地重估与登记费		0.00	
-5	标识设定费	（工程施工费+设备购置费）×0.11%	0.21	
五	业主管理费	（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费）×2.8%	5.85	20.92
合计			27.99	100.00

表 12-2-2-6　服务期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	-1	-2	-3	-4
一	前期工作费		26.89	41.61
-1	土地清查费		0.00	
-2	项目可行性研究费	（工程施工费+设备购置费）×1%	4.32	
-3	项目勘测费	工程施工费×1.65%	7.12	
-4	项目设计与预算编制费	（工程施工费+设备购置费）×14/500×1.1	13.29	
-5	项目招标代理费	（工程施工费+设备购置费）×0.5%	2.16	
二	工程监理费	（工程施工费+设备购置费）×12/500	10.36	16.03
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		13.85	21.44
-1	工程复核费	（工程施工费+设备购置费）×0.70%	3.02	
-2	工程验收费	（工程施工费+设备购置费）×1.4%	6.04	
-3	项目决算编制与审计费	（工程施工费+设备购置费）×1%	4.32	
-4	整理后土地重估与登记费		0.00	
-5	标识设定费	（工程施工费+设备购置费）×0.11%	0.47	
五	业主管理费	（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费）×2.8%	13.51	20.92
合计			64.61	100.00

表 12-2-2-7　　近期监测费估算表

编号	项目	单位	数量	频率	监测年限	单价（元）	小计（元）
1	泥石流监测	点	2	每月 1 次	5	40	4800
2	地形地貌监测	点	8	每月 1 次	5	100	48000
3	含水层监测	点	3	每月 1 次	5	200	36000
4	潜在崩塌监测	点	1	每月 1 次	5	50	3000
合计			14		5		91800

表 12-2-2-8　　服务期监测费估算表

编号	项目	单位	数量	频率	监测年限	单价（元）	小计（元）
1	泥石流监测	点	2	每月 1 次	16	40	15360
2	地形地貌监测	点	8	每月 1 次	16	100	153600
3	含水层监测	点	3	每月 1 次	16	200	115200
4	潜在崩塌监测	点	1	每月 1 次	16	50	9600
合计			14		16		293760

表 12-2-2-9　　基本预备费估算表单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	基本预备费
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	近期治理	186.95	0	27.99	9.18	224.12	6	13.45
2	服务期治理	431.57	0	64.61	29.38	525.56	6	31.53

表 12-2-2-10　　矿山地质环境治理工程价差预备费估算表单位：万元

年限	静态投资	治理 n 年	静态年投资	价差预备费	动态投资
第一年	237.57	1	128.18	0.00	128.18
第二年		2	28.23	1.69	29.92
第三年		3	75.96	9.39	85.35
第四年		4	2.60	0.50	3.10
第五年		5	2.60	0.68	3.28
第六年	133.00	6	62.60	21.17	83.77
第七年		7	2.60	1.09	3.69
第八年		8	2.60	1.31	3.91
第九年		9	62.60	37.17	99.77
第十年		10	2.60	1.79	4.39
第十一年	186.52	11	2.60	2.06	4.66
第十二年		12	62.60	56.23	118.83
第十三年		13	2.60	2.63	5.23
第十四年		14	2.60	2.95	5.55
第十五年		15	62.60	78.93	141.53
第十六年		16	53.52	74.74	128.26
总计	557.09		557.09	292.33	849.42

（3）单价分析表

表 12-2-2-11　　单价分析表

工程名称：	浆砌块石护坡				
定额编号：	土地 30016			单位：100m³	
工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				17104.89
（一）	直接费				16478.70
1	人工费				6500.87
	甲类工	工日	8.2	51.04	418.53
	乙类工	工日	156.6	38.84	6082.34
2	材料费				9895.84
	块石	m³	108	40.00	4320.00
	砂浆	m³	35.15	158.63	5575.84
3	其他费用	%	0.5	16396.72	81.98
（二）	措施费	%	3.8	16478.70	626.19
二	间接费	%	6	17104.89	1026.29
三	利润	%	3	18131.18	543.94
四	材料价差				8688.77
	块石	m³	108	52.23	5640.84
	水泥 32.5	kg	10720.75	0.08	857.66
	砂子	m³	38.67	56.64	2190.27
五	税金	%	9	27363.89	2462.75
合　计					29826.64

表 12-2-2-12　　单价分析表

工程名称：	人工挖沟渠二类土				
定额编号：	10029			单位：100m³	
工作内容：挖土、清理、修边底					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				829.88
(一)	直接工程费				799.50
1	人工费				767.27
	甲类工	工日	0.97	51.04	49.51
	乙类工	工日	18.48	38.84	717.76
2	其它费用	%	4.2	767.27	32.23
(二)	措施费	%	3.8	799.50	30.38
二	间接费	%	5	829.88	41.49
三	利润	%	3	871.37	26.14
五	税金	%	9	897.51	80.78
合计		元			978.29

表 12-2-2-13 单价分析表

工程名称：	浆砌块石排水沟				
定额编号：	土地 30022			单位：100m³	
工作内容：选石、修石、拌合砂浆、砌筑、勾缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				18064.22
（一）	直接费				17402.91
1	人工费				7420.48
	甲类工	工日	9.4	51.04	479.78
	乙类工	工日	178.7	38.84	6940.71
2	材料费				9895.84
	块石	m³	108	40	4320.00
	砂浆	m³	35.15	158.63	5575.84
3	其他费用	%	0.5	17316.33	86.58
（二）	措施费	%	3.8	17402.91	661.31
二	间接费	%	6	18064.22	1083.85
三	利润	%	3	19148.07	574.44
四	材料价差				8688.77
	块石	m³	108	52.23	5640.84
	水泥 32.5	kg	10720.75	0.08	857.66
	砂子	m³	38.67	56.64	2190.27
五	税金	%	9	28411.28	2557.02
合　计					30968.30

表 12-2-2-14 单价分析表

定额名称：	1m³挖掘机挖装自卸汽车运土二类土（0.5-1km）				
定额编号：	土地 10219			定额单位:	100m³
工作内容：	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				750.97
(一)	直接工程费				723.48
1	人工费				35.28
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.59
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.68
2	机械费				660.38
	挖掘油 1m³	台班	0.19	730.47	138.79
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.55
	自卸汽车 8t	台班	0.94	500.04	470.04
3	其他费用	%	4	695.65	27.83
(二)	措施费	%	3.8	723.48	27.49
二	间接费	%	5	750.97	37.55
三	利润	%	3	788.52	23.66
四	材料价差				248.40
	柴油	kg	64.02	3.88	248.40
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1060.57	95.45
合计					1156.03

表 12-2-2-15 单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输（4-5km）				
定额编号:	土地 20288			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2621.73
(一)	直接工程费				2525.76
1	人工费				102.20
-1	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
-2	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	机械费				2378.89
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	730.47	438.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	3.66	500.04	1830.15
3	其他费用	%	1.8	2481.10	44.66
(二)	措施费	%	3.8	2525.76	95.98
二	间接费	%	6	2621.73	157.30
三	利润	%	3	2779.04	83.37
四	材料价差				886.27
	柴油	kg	228.42	3.88	886.27
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	3748.68	337.38
合计					4086.06

表 12-2-2-16 单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输（2.0-3.0km）				
定额编号:	20286			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2131.32
(一)	直接工程费				2053.29
1	人工费				102.20
（1）	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
（2）	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	材料费				
3	机械费				1908.85
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	730.47	438.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	3.96	500.04	1360.11
4	其他费用	%	2.10	2011.06	42.23
(二)	措施费	%	3.80	2053.29	78.03
二	间接费	%	6.00	2131.32	127.88
三	利润	%	3.00	2259.19	67.78
四	材料价差				818.06
	柴油	kg	210.84	3.88	818.06
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	3145.03	283.05
合计					3428.08

表 12-2-2-17　　单价分析表

定额名称	路床压实				
定额编号	80001			定额单位	1000m²
工作内容	放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到之处。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				1066.62
（一）	直接工程费				1027.57
1	人工费				143.48
	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31
	乙类工	工日	3.30	38.84	128.17
2	材料费				
3	机械费				878.97
	内燃压路机 12t	台班	1.30	304.42	395.75
	推土机 功率 74kw	台班	0.90	536.92	483.23
4	其他费用	%	0.50	1022.46	5.11
（二）	措施费	%	3.80	1027.57	39.05
二	间接费	%	5.00	1066.62	53.33
三	利润	%	3.00	1119.95	33.60
四	材料价差				348.42
	柴油	kg	89.80	3.88	348.42
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	1501.97	135.18
合计					1637.15

表 12-2-2-18　　单价分析表

定额名称	水泥混凝土路基（20cm）				
定额编号	80033+80034*5			定额单位	1000m²
工作内容	模板安装、混凝土配料、拌合、运输、浇筑、振捣、养护等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				56912.12
（一）	直接工程费				54828.63
1	人工费				10331.52
	甲类工	工日	20.70	51.04	1056.53
	乙类工	工日	238.80	38.84	9274.99
2	材料费				38141.28
	混凝土	m³	204.00	185.32	37805.28
	锯材	m³	0.28	1200.00	336.00
3	机械费				5280.76
	混凝土搅拌机 0.4m³	台班	9.50	203.21	1930.50
	自卸车 8t	台班	6.70	500.04	3350.27
4	其他费用	%	2.00	53753.56	1075.07
（二）	措施费	%	3.80	54828.63	2083.49
二	间接费	%	5.00	56912.12	2845.61
三	利润	%	3.00	59757.73	1792.73
四	材料价差				20288.75
	柴油	kg	314.90	3.88	1221.81
	水泥	kg	69391.21	0.08	5551.30
	碎石	m³	171.65	41.93	7197.28
	砂子	m³	107.76	56.64	6103.53
	锯材	m³	0.28	767.24	214.83
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	81839.21	7365.53
合计					89204.74

表 12-2-2-19　　单价分析表

定额名称	沥青混凝土路面（8cm）				
定额编号	80031+80032*2			定额单位	1000m²
工作内容	沥青及骨料加热、配料、拌合、运输、摊铺碾压等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				59843.65
（一）	直接工程费				57652.84
1	人工费				6074.60
	甲类工	工日	12.10	51.04	617.58
	乙类工	工日	140.50	38.84	5457.02
2	材料费				44535.37
	碎石	m³	82.00	60.00	4920.00
	砂子	m³	15.00	60.00	900.00
	沥青	m³	9.40	3774.98	35484.81
	石屑	m³	28.00	82.52	2310.56
	矿粉	m³	4.00	200.00	800.00
	锯材	m³	0.10	1200.00	120.00
3	机械费				4825.45
	内燃压路机 12t	台班	1.37	304.42	417.06
	强制式搅拌机 0.35m³	台班	2.91	277.70	808.11
	自卸车 8t	台班	7.20	500.04	3600.29
4	其他费用	%	4.00	55435.43	2217.42
（二）	措施费	%	3.80	57652.84	2190.81
二	间接费	%	6.00	59843.65	2992.18
三	利润	%	3.00	62835.83	1885.08
四	材料价差				5842.36
	柴油	kg	380.87	3.88	1477.78
	碎石	m³	82.00	41.93	3438.26
	砂子	m³	15.00	56.64	849.60
	锯材	m³	0.10	767.24	76.72
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	70563.27	6350.69
合计					76913.96

表 12-2-2-20　　单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30073			定额单位:	100m³
工作内容:	拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.20	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.80	7495.16	284.82
二	间接费	%	6.00	7779.98	466.80
三	利润	%	3.00	8246.77	247.40
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	8494.18	764.48
合计					9258.65

表 12-2-2-21　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输（1.5-2.0km）				
定额编号:	20285			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1917.79
(一)	直接工程费				1847.58
1	人工费				102.20
（1）	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
（2）	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	机械费				1703.84
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	730.47	438.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	2.31	500.04	1155.09
4	其他费用	%	2.3	1806.04	41.54
(二)	措施费	%	3.8	1847.58	70.21
二	间接费	%	6	1917.79	115.07
三	利润	%	3	2032.86	60.99
四	材料价差				640.08
	柴油	kg	164.97	3.88	640.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2733.92	246.05
合计					2979.98

表 12-2-2-22　单价分析表

定额名称:	封闭式矩形蓄水池 105m³				
定额编号:	参照水保 10103			定额单位:	1 座
工作内容:	装、运、卸、空回				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				24939.77
（一）	直接工程费				24026.76
1	人工费				16186.06
	甲类工	工时	2537	6.38	16186.06
2	材料费				6602.40
	块石	m³	23.76	40.00	950.40
	砌筑砂浆	m³	6.48	158.63	1027.95
	混凝土	m³	23.25	185.36	4309.64
	其他材料费	%	5	6288.00	314.40
3	机械费				1238.30
	胶轮车	台时	427	2.90	1238.30
	其他机械费	%	5	1238.30	61.92
(二)	措施费	%	3.8	24026.76	913.02
二	间接费	%	6	24939.77	1496.39
三	利润	%	3	26436.16	793.08
四	材料价差				4493.76
	块石	m³	23.76	52.23	1240.98
	水泥	t	9.88	80.00	790.79
	砂	m³	29.01	56.64	1643.09
	碎石	m³	19.53	41.93	818.89
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	31723.00	2855.07
合计					34578.07

表 12-2-2-23　单价分析表

定额名称:	钢管安装（直径 100mm）				
定额编号:	50058			定额单位:	10m
工作内容:	管道铺设、附件制安、水压试验				
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				696.66
(一)	直接工程费				671.16
1	人工费				65.58
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				461.22
	钢管	m	10.10	43.00	434.30
	管件	kg	0.42	50.00	21.00
	电焊条	kg	0.29	5.14	1.49
	氧气	m^3	0.54	2.66	1.44
	乙炔气	m^3	0.25	11.96	2.99
3	机械费				141.69
	电焊机交流 25KVA	台班	1.05	121.56	127.64
	载重汽车 5t	台班	0.05	280.97	14.05
4	其他费用	%	0.4	668.48	2.67
(二)	措施费	%	3.8	671.16	25.50
二	间接费	%	5	696.66	34.83
三	利润	%	3	731.49	21.94
四	材料价差				6.54
	汽油	kg	1.50	4.36	6.54
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	759.98	68.40
合计					828.38

（二）土地复垦工程投资估算

（1）估算结果

本矿土地复垦责任面积为 541.33hm²（其中霍州市 512.05hm²，汾西县 29.28hm²），土地复垦工程静态总投资为 1345.49 万元（其中霍州市 1294.19 万元，汾西县 51.30 万元），亩均静态投资 1657.01 元。其中工程施工费 986.77 万元，占静态总投资的 73.34%，其他费用 150.54 万元，占总投资的 11.19%；监测与管护费 132.02 万元，占总投资的 9.81%；基本预备费 76.16 万元，占总投资的 5.66%。价差预备费为 1587.22 万元，动态投资 2932.71 万元（其中霍州市 2805.37 万元，汾西县 127.34 万元），亩均动态投资 3611.73 元。

（2）预算附表

表 12-2-2-24　土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）			各费用占静态总费用的比例（%）
		霍州市	汾西县	小计	
	（1）	（2）			（3）
一	工程施工费	952.87	33.90	986.77	73.34
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	145.06	5.48	150.54	11.19
四	监测与管护费	123.00	9.02	132.02	9.81
（一）	监测费	97.60	6.40	104.00	
（二）	管护费	25.40	2.62	28.02	
五	预备费	1584.44	78.94	1663.38	
（一）	基本预备费	73.26	2.90	76.16	5.66
（二）	价差预备费	1511.18	76.04	1587.22	
六	静态总投资	1294.19	51.30	1345.49	100.00
七	动态总投资	2805.37	127.34	2932.71	

表 12-2-2-25　　服务期工程施工费估算总表　　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				5836496.54
1	10221+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	1831.12	3187.40	5836496.54
二		耕地复垦工程				3384715.31
1	10304	表土剥离回填	100m³	1952.50	259.04	505774.57
2	10305	坡改梯工程	100m³	515.78	328.60	169485.10
3	10307	土地平整(二类土)	100m³	255.46	481.18	122923.58
4	10315	土地平整(三类土)	100m³	225.60	564.20	127283.79
5	10218	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³	63.66	941.88	59963.70
6	10220	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	95.50	1210.54	115601.71
7	10222	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³	178.73	1506.43	269240.91
8	10223	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15	1717.08	293879.81
9	10340	田坎压实	100m³	79.06	754.36	59637.11
10	10042	田埂修筑	100m³	20.96	2632.21	55167.79
11	10043	土地翻耕	hm²	247.38	1520.15	376060.14
12	估	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	5.63	750.00	4223.64
13	估	土壤培肥(三元复合肥)	t	129.88	2150.00	279233.55
14	估	土壤培肥(精制有机肥)	t	1113.22	850.00	946239.93
二		园地复垦工程				11953.34
1	90008	补植苹果树	100 株	5.00	2390.91	11953.34
三		林地复垦工程				183947.45
1	90008	补植油松	100 株	75.05	2168.55	162749.52
2	90018	补植荆条	100 株	66.00	321.18	21197.93
四		草地复垦工程				450617.62
1	90030	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	208.70	2159.16	450617.62
合计						9867730.26

表 12-2-2-26　　服务期工程施工费估算表（霍州市）　　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				5656296.79
1	10221+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	1774.58	3187.40	5656296.79
二		耕地复垦工程				3274319.84
1	10304	表土剥离回填	100m³	1885.00	259.04	488289.41
2	10305	坡改梯工程	100m³	417.02	328.60	137034.00
3	10307	土地平整(二类土)	100m³	250.18	481.18	120382.84
4	10315	土地平整(三类土)	100m³	225.60	564.20	127283.79
5	10218	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³	63.66	941.88	59963.70
6	10220	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	95.50	1210.54	115601.71
7	10222	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³	178.73	1506.43	269240.91
8	10223	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15	1717.08	293879.81
9	10340	田坎压实	100m³	68.84	754.36	51927.34
10	10042	田埂修筑	100m³	18.88	2632.21	49693.77
11	10043	土地翻耕	hm²	240.47	1520.15	365555.88
12	估	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	5.63	750.00	4223.64
13	估	土壤培肥(三元复合肥)	t	126.25	2150.00	271433.89
14	估	土壤培肥(精制有机肥)	t	1082.13	850.00	919809.18
二		园地复垦工程				11953.34
1	90008	补植苹果树	100 株	5.00	2390.91	11953.34
三		林地复垦工程				178526.08
1	90008	补植油松	100 株	72.55	2168.55	157328.15
2	90018	补植荆条	100 株	66.00	321.18	21197.93
四		草地复垦工程				407607.07
1	90030	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	188.78	2159.16	407607.07
合计						9528703.13

表 12-2-2-27　服务期工程施工费估算表（汾西县）　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				180199.74
1	10222+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	56.54	3187.40	180199.74
二		耕地复垦工程				110395.47
1	10304	表土剥离回填	100m³	67.50	259.04	17485.16
2	10305	坡改梯工程	100m³	98.76	328.60	32451.10
3	10307	土地平整(二类土)	100m³	5.28	481.18	2540.75
9	10340	田坎压实	100m³	10.22	754.36	7709.77
10	10042	田埂修筑	100m³	2.08	2632.21	5474.02
11	10043	土地翻耕	hm²	6.91	1520.15	10504.26
13	估	土壤培肥(三元复合肥)	t	3.63	2150.00	7799.66
14	估	土壤培肥(精制有机肥)	t	31.10	850.00	26430.75
三		林地复垦工程				5421.37
1	90008	补植油松	100 株	2.50	2168.55	5421.37
四		草地复垦工程				43010.56
1	90030	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	19.92	2159.16	43010.56
合计						339027.14

表 12-2-2-28　近期工程施工费估算总表　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				5836496.54
1	10221+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	378.56	3187.40	5836496.54
二		耕地复垦工程				3384715.31
1	10315	土地平整(三类土)	100m³	201.00	564.20	127283.79
2	10218	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³	33.22	941.88	59963.70
3	10220	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	95.50	1210.54	115601.71
4	10222	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³	152.43	1506.43	269240.91
5	10223	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15	1717.08	293879.81
6	10340	田坎压实	100m³	23.52	754.36	59637.11
7	10042	田埂修筑	100m³	6.08	2632.21	55167.79
8	10043	土地翻耕	hm²	5.65	1520.15	376060.14
9	估	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	3.82	750.00	4223.64
10	估	土壤培肥(三元复合肥)	t	2.97	2150.00	279233.55
11	估	土壤培肥(精制有机肥)	t	25.44	850.00	946239.93
合计						9867730.26

表 12-2-2-29　近期工程施工费估算表（霍州市）　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				1184676.32
1	10221+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	371.67	3187.40	1184676.32
二		耕地复垦工程				856996.04
1	10315	土地平整(三类土)	100m³	201.00	564.20	113404.44
2	10218	客土覆盖（0.0～0.5km）	100m³	33.22	941.88	31285.41
3	10220	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	95.50	1210.54	115601.71
4	10222	客土覆盖（2.0～3.0km）	100m³	152.43	1506.43	229627.80
5	10223	客土覆盖（3.0～4.0km）	100m³	171.15	1717.08	293879.81
6	10340	田坎压实	100m³	23.52	754.36	17741.69
7	10042	田埂修筑	100m³	6.08	2632.21	15991.57
8	10043	土地翻耕	hm²	5.65	1520.15	8594.47
9	估	土壤培肥(硫酸亚铁)	t	3.82	750.00	2862.18
10	估	土壤培肥(三元复合肥)	t	2.97	2150.00	6381.60
11	估	土壤培肥(精制有机肥)	t	25.44	850.00	21625.36
合计						2041672.36

表 12-2-2-30　近期工程施工费估算表（汾西县）　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		裂缝治理工程				21938.09
1	10221+10334	充填夯实（2.0～3.0km）	100m³	6.88	3187.40	21938.09
合计						21938.09

表 12-2-2-31　其他费用估算表（霍州市）

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
一	前期工作费		59.96	41.34
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	4.76	3.28
(2)	项目可行性研究费	5+（工程施工费+设备购置费-500）×（6.5-5.0）/（1000-500）	6.36	4.38
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	15.72	10.84
(4)	项目设计与预算编制费	（14+（工程施工费+设备购置费-500）×(27-14)/(1000-500)）×1.1	28.35	19.55
(5)	项目招标代理费	（工程施工费+设备购置费）×0.5%	4.76	3.28
二	工程监理费	12+（工程施工费+设备购置费-500）×(22-12)/(1000-500)	21.06	14.52
三	拆迁补偿费			0.00
四	竣工验收费		35.38	24.39
(1)	工程复核费	3.50+（工程施工费+设备购置费-500）×0.65%	6.44	4.44
(2)	工程验收费	7.00+（工程施工费+设备购置费-500）×1.30%	12.89	8.88
(3)	项目决算编制与审计费	5.00+（工程施工费+设备购置费-500）×0.90%	9.08	6.26
(4)	整理后土地重估与登记费	3.25+（工程施工费+设备购置费-500）×0.60%	5.97	4.11
(5)	标识设定费	0.55+（工程施工费+设备购置费-500）×0.10%	1.00	0.69
五	业主管理费	27+（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费-1000）×2.40%	28.66	19.76
合计			59.96	41.34

表 12-2-2-32　其他费用估算表（汾西县）

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
一	前期工作费		2.28	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.17	3.10
(2)	项目可行性研究费	（工程施工费+设备购置费）×5/500	0.34	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	0.56	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	（（工程施工费+设备购置费）×14/500）×1.1	1.04	19.07
(5)	项目招标代理费	（工程施工费+设备购置费）×0.5%	0.17	3.10
二	工程监理费	（工程施工费+设备购置费）×12/500	0.81	14.86
三	拆迁补偿费			0.00
四	竣工验收费		1.31	23.90
(1)	工程复核费	（工程施工费+设备购置费）×0.70%	0.24	4.33
(2)	工程验收费	（工程施工费+设备购置费）×1.40%	0.47	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	（工程施工费+设备购置费）×1.00%	0.34	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	（工程施工费+设备购置费）×0.65%	0.22	4.02
(5)	标识设定费	（工程施工费+设备购置费）×0.11%	0.04	0.68
五	业主管理费	（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费）×2.80%	1.07	19.59
合计			5.48	100.00

表 12-2-2-33　监测管护费估算表（霍州市）

序号	监测项目		点次/面积	单价(元)	合计
1	监测费	土地质量	2040	400	81.60
		植被长势	800	200	16.00
2	管护费		198.23	1281.49	25.40
总计	合计		-	-	123.00

表 12-2-2-34　监测管护费估算表（汾西县）

序号	监测项目		点次/面积	单价(元)	合计
1	监测费	土地质量	120	400	4.80
		植被长势	80	200	1.60
2	管护费		20.42	1281.49	2.62
总计	合计		-	-	9.02

表 12-2-2-35　基本预备费估算表（霍州市）

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	952.87	0.00	145.06	123.00	1220.93	6.00	73.26
总计	-	-	-	-	-	-	-	73.26

表 12-2-2-36　基本预备费估算表（汾西县）

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	33.90	0.00	5.48	9.02	48.40	6.00	2.90
总计	-	-	-	-	-	-	-	2.90

表 12-2-2-37　价差预备费计算表（霍州市）　单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年静态投资	系数（1.06^{n-1}-1）	价差预备费
第一年	275.35	1	50.00		
第二年		2	38.09	0.06	2.29
第三年		3	7.90	0.12	0.98
第四年		4	23.49	0.19	4.49
第五年		5	155.87	0.26	40.91
第六年	197.14	6	39.43	0.34	13.34
第七年		7	39.43	0.42	16.50
第八年		8	39.43	0.50	19.86
第九年		9	39.43	0.59	23.41
第十年		10	39.43	0.69	27.19
第十一年	53.10	11	10.62	0.79	8.40
第十二年		12	10.62	0.90	9.54
第十三年		13	10.62	1.01	10.75
第十四年		14	10.62	1.13	12.03
第十五年		15	10.62	1.26	13.39
第十六年	768.60	16	153.72	1.40	214.68
第十七年		17	153.72	1.54	236.78
第十八年		18	153.72	1.69	260.21
第十九年		19	153.72	1.85	285.05
第二十年		20	153.72	2.03	311.38
合计	1294.19		1294.19		1511.18

表 12-2-2-38　价差预备费计算表（汾西县）　单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年静态投资	系数（1.06^{n-1}-1）	价差预备费
第一年	3.13	1			
第二年		2		0.06	
第三年		3		0.12	
第四年		4		0.19	
第五年		5	3.13	0.26	0.82
第六年	4.49	6	0.90	0.34	0.30
第七年		7	0.90	0.42	0.38
第八年		8	0.90	0.50	0.45
第九年		9	0.90	0.59	0.53
第十年		10	0.90	0.69	0.62
第十一年	2.04	11	0.41	0.79	0.32
第十二年		12	0.41	0.90	0.37
第十三年		13	0.41	1.01	0.41
第十四年		14	0.41	1.13	0.46
第十五年		15	0.41	1.26	0.51
第十六年	41.64	16	8.33	1.40	11.63
第十七年		17	8.33	1.54	12.83
第十八年		18	8.33	1.69	14.10
第十九年		19	8.33	1.85	15.44
第二十年		20	8.33	2.03	16.87
合计	51.30		51.30		76.04

（3）单价分析表

表 12-2-2-39　单价分析表

定额名称:	埂坎修筑（二类土）				
定额编号:	10042			定额单位:	hm²
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2232.89
(一)	直接工程费				2151.15
1	人工费				2011.14
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.59
	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.55
2	材料费				0.00
3	机械费				39.45
	双胶轮车	台班	13.60	2.90	39.45
4	其他费用	%	5.00	2011.14	100.56
(二)	措施费	%	3.80	2151.15	81.74
二	间接费	%	5.00	2232.89	111.64
三	利润	%	3.00	2344.54	70.34
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2414.87	217.34
合计					2632.21

表 12-2-2-40 单价分析表

定额名称:	土地翻耕（二类土）				
定额编号:	10043			定额单位:	hm²
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1052.76
(一)	直接工程费				1014.22
1	人工费				473.35
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.73
2	材料费				0.00
3	机械费				538.50
	拖拉机 59kw	台班	1.20	438.50	526.20
	三铧犁	台班	1.20	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.50	473.35	2.37
(二)	措施费	%	3.80	1014.22	38.54
二	间接费	%	5.00	1052.76	52.64
三	利润	%	3.00	1105.39	33.16
四	材料价差				256.08
	柴油	kg	66.00	3.88	256.08
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1394.64	125.52
合计					1520.15

表 12-2-2-41 单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（0-0.5km）				
定额编号:	10218			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				593.78
(一)	直接工程费				572.04
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				509.55
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.47	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	0.95	332.79	316.29
4	其他费用	%	5.00	544.80	27.24
(二)	措施费	%	3.80	572.04	21.74
二	间接费	%	5.00	593.78	29.69
三	利润	%	3.00	623.47	18.70
四	材料价差				221.94
	柴油	kg	57.20	3.88	221.94
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	864.11	77.77
合计					941.88

表 12-2-2-42　　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（1.0-1.5km）				
定额编号:	10220			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				755.20
(一)	直接工程费				727.55
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				667.70
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.47	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	1.43	332.79	474.43
4	其他费用	%	3.50	702.95	24.60
(二)	措施费	%	3.80	727.55	27.65
二	间接费	%	5.00	755.20	37.76
三	利润	%	3.00	792.96	23.79
四	材料价差				293.84
	柴油	kg	75.73	3.88	293.84
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1110.59	99.95
合计					1210.54

表 12-2-2-43　　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（2.0-3.0km）				
定额编号:	10222			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				933.55
(一)	直接工程费				899.38
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				840.48
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.47	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	1.94	332.79	647.22
4	其他费用	%	2.70	875.73	23.64
(二)	措施费	%	3.80	899.38	34.18
二	间接费	%	5.00	933.55	46.68
三	利润	%	3.00	980.23	29.41
四	材料价差				372.41
	柴油	kg	95.98	3.88	372.41
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1382.05	124.38
合计					1506.43

表 12-2-2-44　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（1.0-1.5km）				
定额编号:	10223			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1060.53
(一)	直接工程费				1021.70
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				963.48
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.47	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	2.31	332.79	770.22
4	其他费用	%	2.30	998.73	22.97
(二)	措施费	%	3.80	1021.70	38.82
二	间接费	%	5.00	1060.53	53.03
三	利润	%	3.00	1113.56	33.41
四	材料价差				428.34
	柴油	kg	110.40	3.88	428.34
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1575.30	141.78
合计					1717.08

表 12-2-2-45　单价分析表

定额名称:	推土机推土二类土 推土距离 20-30m				
定额编号:	10304			定额单位:	100m³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				166.47
(一)	直接工程费				160.37
1	人工费				7.77
	乙类工	工日	0.20	38.84	7.77
2	材料费				0.00
3	机械费				144.97
	推土机 功率 74kw	台班	0.27	536.92	144.97
4	其他费用	%	5.00	152.74	7.64
(二)	措施费	%	3.80	160.37	6.09
二	间接费	%	5.00	166.47	8.32
三	利润	%	3.00	174.79	5.24
四	材料价差				57.62
	柴油	kg	14.85	3.88	57.62
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	237.65	21.39
合计					259.04

表 12-2-2-46　　单价分析表

定额名称:	推土机推土二类土 推土距离 30-40m				
定额编号:	10305			定额单位:	100m³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				211.66
(一)	直接工程费				203.91
1	人工费				11.65
	乙类工	工日	0.30	38.84	11.65
2	材料费				0.00
3	机械费				182.55
	推土机 功率 74kw	台班	0.34	536.92	182.55
4	其他费用	%	5.00	194.20	9.71
(二)	措施费	%	3.80	203.91	7.75
二	间接费	%	5.00	211.66	10.58
三	利润	%	3.00	222.24	6.67
四	材料价差				72.56
	柴油	kg	18.70	3.88	72.56
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	301.47	27.13
合计					328.60

表 12-2-2-47　　单价分析表

定额名称:	推土机推土二类土 推土距离 50-60m				
定额编号:	10307			定额单位:	100m³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				309.52
(一)	直接工程费				298.19
1	人工费				15.53
	乙类工	工日	0.40	38.84	15.53
2	材料费				0.00
3	机械费				268.46
	推土机 功率 74kw	台班	0.50	536.92	268.46
4	其他费用	%	5.00	283.99	14.20
(二)	措施费	%	3.80	298.19	11.33
二	间接费	%	5.00	309.52	15.48
三	利润	%	3.00	325.00	9.75
四	材料价差				106.70
	柴油	kg	27.50	3.88	106.70
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	441.45	39.73
合计					481.18

表 12-2-2-48　　单价分析表

定额名称:	推土机推土三类土 推土距离 50-60m				
定额编号:	10315			定额单位:	100m³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				362.19
(一)	直接工程费				348.93
1	人工费				15.53
	乙类工	工日	0.40	38.84	15.53
2	材料费				0.00
3	机械费				316.78
	推土机 功率 74kw	台班	0.59	536.92	316.78
4	其他费用	%	5.00	332.32	16.62
(二)	措施费	%	3.80	348.93	13.26
二	间接费	%	5.00	362.19	18.11
三	利润	%	3.00	380.30	11.41
四	材料价差				125.91
	柴油	kg	32.45	3.88	125.91
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	517.62	46.59
合计					564.20

表 12-2-2-49　　单价分析表

定额名称:	建筑物土方回填（机械夯实）				
定额编号:	10334			定额单位:	100m³
工作内容:	包括 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实（干密度 1.6t/m³以下）。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1425.96
(一)	直接工程费				1373.76
1	人工费				1041.13
	甲类工	工日	1.30	51.04	66.35
	乙类工	工日	25.10	38.84	974.78
2	材料费				0.00
3	机械费				273.47
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	124.30	273.47
4	其他费用	%	4.50	1314.60	59.16
(二)	措施费	%	3.80	1373.76	52.20
二	间接费	%	5.00	1425.96	71.30
三	利润	%	3.00	1497.26	44.92
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1542.17	138.80
合计					1680.97

表 12-2-2-50　单价分析表

定额名称	田坎修筑（干密度＞1.7t/m³）				
定额编号	10340			定额单位	100m³
工作内容	推平、剖毛、压实、削坡、洒水、补边夯、辅助工作。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				525.87
（一）	直接工程费				506.62
1	人工费				146.13
	甲类工	工日	0.20	51.04	10.21
	乙类工	工日	3.50	38.84	135.93
2	机械费				294.41
	羊角碾 5～7t	台班	0.41	10.89	4.47
	拖拉机 59kw	台班	0.41	438.50	179.79
	推土机 74kw	台班	0.10	536.92	53.69
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	124.30	22.37
	刨毛机	台班	0.10	340.89	34.09
3	其他费用	%	15.00	440.54	66.08
（二）	措施费	%	3.80	506.62	19.25
二	间接费	%	5.00	525.87	26.29
三	利润	%	3.00	552.17	16.57
四	材料价差				123.35
	柴油	kg	31.79	3.88	123.35
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	692.08	62.29
合计					754.36

表 12-2-2-51　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输（2.0-3.0km）				
定额编号:	20286			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2086.54
(一)	直接工程费				2010.15
1	人工费				102.19
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.09
2	材料费				0.00
3	机械费				1866.61
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	730.47	438.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车 5t	台班	3.96	332.79	1317.87
4	其他费用	%	2.10	1968.81	41.34
(二)	措施费	%	3.80	2010.15	76.39
二	间接费	%	6.00	2086.54	125.19
三	利润	%	3.00	2211.73	66.35
四	材料价差				818.06
	柴油	kg	210.84	3.88	818.06
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3096.14	278.65
合计					3374.80

表 12-2-2-52　　单价分析表

定额名称:	栽植苹果树五年生一级苗（裸根）				
定额编号:	90007			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				613.49
(一)	直接工程费				591.03
1	人工费				58.25
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.25
2	材料费				529.84
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	3.20	6.20	19.84
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	588.09	2.94
(二)	措施费	%	3.80	591.03	22.46
二	间接费	%	5.00	613.49	30.67
三	利润	%	3.00	644.17	19.33
四	材料价差				1530.00
	苹果树	株	102.00	15.00	1530.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2193.49	197.41
合计					2390.91

表 12-2-2-53　　单价分析表

定额名称:	栽植油松五年生一级苗（裸根）				
定额编号:	90007			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				613.49
(一)	直接工程费				591.03
1	人工费				58.25
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.25
2	材料费				529.84
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	3.20	6.20	19.84
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	588.09	2.94
(二)	措施费	%	3.80	591.03	22.46
二	间接费	%	5.00	613.49	30.67
三	利润	%	3.00	644.17	19.33
四	材料价差				1326.00
	油松	株	102.00	13.00	1326.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1989.49	179.05
合计					2168.55

表 12-2-2-54　　单价分析表

定额名称:	栽植荆条株高 60cm 一级苗（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				272.46
(一)	直接工程费				262.48
1	人工费				38.84
（1）	甲类工	工日		51.04	0.00
（2）	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				222.60
（1）	树苗	株	102.00	2.00	204.00
（2）	水	m^3	3.00	6.20	18.60
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	261.44	1.05
(二)	措施费	%	3.80	262.48	9.97
二	间接费	%	5.00	272.46	13.62
三	利润	%	3.00	286.08	8.58
四	材料价差				0.00
	荆条	株	102.00	0.00	0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	294.66	26.52
合计					321.18

表 12-2-2-55　　单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	参 90030			定额单位:	hm^2
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1831.61
(一)	直接工程费				1764.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				1683.00
	紫花苜蓿	kg	30.00	30.00	900.00
	黄花草木犀	kg	30.00	25.00	750.00
	其他材料费	%	2.00	1650.00	33.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80	1764.56	67.05
二	间接费	%	5.00	1831.61	91.58
三	利润	%	3.00	1923.19	57.70
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1980.88	178.28
合计					2159.16

（三）生态环境治理工程投资估算

（1）估算结果

服务期矿山生态环境治理工程费用静态总投资为 371.05 万元，动态总投资为 390.48 万元，其中工程施工费 275.45 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 44.50 万元，监测与管护费 30.10 万元（监测费 30.00 万元，管护费 0.10 万元），预备费 40.43 万元（基本预备费 21.00 万元，价差预备费 19.43 万元）。

（2）估算明细表

表 12-2-2-56　近期矿山生态环境治理工程估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	275.45	78.73
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	44.50	12.72
四	监测与管护费	10.10	2.89
（一）	监测费	10.00	
（二）	管护费	0.10	
五	预备费	23.03	
（一）	基本预备费	19.80	5.66
（二）	价差预备费	3.23	
六	静态总投资	349.85	100
七	动态总投资	353.08	

表 12-2-2-57　服务期矿山生态环境治理工程估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	275.45	74.23
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	44.50	11.99
四	监测与管护费	30.10	8.11
（一）	监测费	30.00	
（二）	管护费	0.10	
五	预备费	40.43	
（一）	基本预备费	21.00	5.66
（二）	价差预备费	19.43	
六	静态总投资	371.05	100
七	动态总投资	390.48	

表 12-2-2-58　矿山生态环境治理工程施工费总表　单位：元

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		矿山生态环境治理工程				2754490.364
1		主工业场地郭庄泉域重点保护区内建筑物拆除治理工程				256411.746
	30073	工业场地建筑拆除	100m³	19.50	9258.65	180543.675
	20285	清运建筑垃圾（1.5～2.0km）	100m³	19.50	2979.98	58109.61
	10220	客土覆盖（1.0～1.5km）	100m³	8.40	1210.54	10168.536
	90007	栽植油松	100 株	3.50	2168.55	7589.925
1		主工业场地硬化绿化				2356358.00
	80033+80034*5	水泥混凝土（20cm）	1000m²	26.00	89204.74	2319323.24
	90007	栽植白皮松	100 株	11.00	2667.75	29345.25
	90018	栽植丁香/月季	100 株	22.00	306.34	6739.48
	90030	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	0.44	2159.16	950.0304
2		风井工业场地硬化				35681.896
	80033+80034*5	水泥混凝土（20cm）	1000m²	0.40	89204.74	35681.896
3		进风立井场地硬化绿化				106038.722
	80033+80034*5	水泥混凝土（20cm）	1000m²	1.00	89204.74	89204.74
	90007	栽植白皮松	100 株	5.00	2667.75	13338.75
	90018	栽植丁香/月季	100 株	10.00	306.34	3063.4
	90030	撒播紫花苜蓿与黄花草木樨	hm²	0.20	2159.16	431.832
合计						2754490.364

表 12-2-2-59　矿山生态环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
一	前期工作费		18.54	41.66
(1)	土地清查费	土地复垦工程施工费×0.5%	1.38	
(2)	项目可行性研究费	（工程施工费+设备购置费）×1%	2.75	
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	4.54	
(4)	项目设计与预算编制费	（工程施工费+设备购置费）×14/500×1.1	8.48	
(5)	项目招标代理费	（工程施工费+设备购置费）×0.5%	1.38	
二	工程监理费	（工程施工费+设备购置费）×12/500	6.61	14.86
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		10.63	23.90
(1)	工程复核费	（工程施工费+设备购置费）×0.70%	1.93	
(2)	工程验收费	（工程施工费+设备购置费）×1.4%	3.86	
(3)	项目决算编制与审计费	（工程施工费+设备购置费）×1%	2.75	
(4)	整理后土地重估与登记费	（土地复垦工程施工费+土地复垦设备购置费）×0.65%	1.79	
(5)	标识设定费	（工程施工费+设备购置费）×0.11%	0.30	
五	业主管理费	（工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费）×2.8%	8.71	19.59
合计			44.50	100.00

表 12-2-2-60　矿山生态环境治理工程监测费估算表

类别	监测项目	监测内容	监测阶段	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）	单次检测费用（元/次）	检测费（元）
生态系统监测	植被监测	植被类型，生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K	近期	10	1	5	50	2000	100000
			服务期	10	1	15	150	2000	300000

表 12-2-2-61　矿山生态环境治理工程管护费估算表

类别	管护范围	面积（hm²）	单价（元）	合计（元）
管护	主工业场地、进风立井场地	0.78	1281.49	999.57

表 12-2-2-62　矿山生态环境治理工程基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
1	近期治理	275.45	0.00	44.50	10.10	330.05	6	19.80
1	服务期治理	275.45	0.00	44.50	30.10	350.05	6	21.00

表 12-2-2-63　矿山生态环境治理工程价差预备费估算表

年限	静态投资	治理 n 年	静态年投资	系数（1.06^{n-1}-1）	价差预备费	动态投资
第一年	349.85	1	323.67	0.00	0.00	323.67
第二年		2	6.98	0.06	0.42	7.40
第三年		3	14.96	0.12	1.85	16.81
第四年		4	2.12	0.19	0.40	2.52
第五年		5	2.12	0.26	0.56	2.68
第六年	10.60	6	2.12	0.34	0.72	2.84
第七年		7	2.12	0.42	0.89	3.01
第八年		8	2.12	0.50	1.07	3.19
第九年		9	2.12	0.59	1.26	3.38
第十年		10	2.12	0.69	1.46	3.58
第十一年	10.60	11	2.12	0.79	1.68	3.80
第十二年		12	2.12	0.90	1.90	4.02
第十三年		13	2.12	1.01	2.15	4.27
第十四年		14	2.12	1.13	2.40	4.52
第十五年		15	2.12	1.26	2.67	4.79
总计	371.05		371.05		19.43	390.48

（3）单价分析表

表 12-2-2-64　单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30073			定额单位:	100m³
工作内容:	拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
	甲类工	工日	9.30	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.60	38.84	6859.14
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.20	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.80	7495.16	284.82
二	间接费	%	6.00	7779.98	466.80
三	利润	%	3.00	8246.77	247.40
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	8494.18	764.48
合计					9258.65

表 12-2-2-65　　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输（1.5-2.0km）				
定额编号:	20285			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1917.79
(一)	直接工程费				1847.58
1	人工费				102.20
（1）	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
（2）	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				
3	机械费				1703.84
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	730.47	438.28
	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	2.31	500.04	1155.09
4	其他费用	%	2.3	1806.04	41.54
(二)	措施费	%	3.8	1847.58	70.21
二	间接费	%	6	1917.79	115.07
三	利润	%	3	2032.86	60.99
四	材料价差				640.08
	柴油	kg	164.97	3.88	640.08
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2733.92	246.05
合计					2979.98

表 12-2-2-66　　单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土（1.0-1.5km）				
定额编号:	10220			定额单位:	100m³
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				755.20
(一)	直接工程费				727.55
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				667.70
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	730.47	141.42
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 5t	台班	1.43	332.79	474.43
4	其他费用	%	3.50	702.95	24.60
(二)	措施费	%	3.80	727.55	27.65
二	间接费	%	5.00	755.20	37.76
三	利润	%	3.00	792.96	23.79
四	材料价差				293.84
	柴油	kg	75.73	3.88	293.84
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1110.59	99.95
合计					1210.54

表 12-2-2-67　　单价分析表

定额名称	水泥混凝土路面（20cm）				
定额编号	80033+80034*5			定额单位	1000m²
工作内容	模板安装、混凝土配料、拌合、运输、浇筑、振捣、养护等。				
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接费				56912.12
（一）	直接工程费				54828.63
1	人工费				10331.52
	甲类工	工日	20.70	51.04	1056.53
	乙类工	工日	238.80	38.84	9274.99
2	材料费				38141.28
	混凝土	m³	204.00	185.32	37805.28
	锯材	m³	0.28	1200.00	336.00
3	机械费				5280.76
	混凝土搅拌机 0.4m³	台班	9.50	203.21	1930.50
	自卸车 8t	台班	6.70	500.04	3350.27
4	其他费用	%	2.00	53753.56	1075.07
（二）	措施费	%	3.80	54828.63	2083.49
二	间接费	%	5.00	56912.12	2845.61
三	利润	%	3.00	59757.73	1792.73
四	材料价差				20288.75
	柴油	kg	314.90	3.88	1221.81
	水泥	kg	69391.21	0.08	5551.30
	碎石	m³	171.65	41.93	7197.28
	砂子	m³	107.76	56.64	6103.53
	锯材	m³	0.28	767.24	214.83
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	81839.21	7365.53
合计					89204.74

表 12-2-2-68　　单价分析表

定额名称:	栽植油松五年生一级苗（裸根）				
定额编号:	90007			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				613.49
(一)	直接工程费				591.03
1	人工费				58.25
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.50	38.84	58.25
2	材料费				529.84
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m³	3.20	6.20	19.84
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	588.09	2.94
(二)	措施费	%	3.80	591.03	22.46
二	间接费	%	5.00	613.49	30.67
三	利润	%	3.00	644.17	19.33
四	材料价差				1326.00
	油松	株	102.00	13.00	1326.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1989.49	179.05
合计					2168.55

表 12-2-2-69　　单价分析表

定额名称:	栽植白皮松五年生一级苗（裸根）				
定额编号:	90007			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				613.50
(一)	直接工程费				591.04
1	人工费				58.26
（1）	甲类工	工日		51.04	0.00
（2）	乙类工	工日	1.50	38.84	58.26
2	材料费				529.84
（1）	树苗	株	102.00	5.00	510.00
（2）	水	m³	3.20	6.20	19.84
3	机械费				
4	其他费用	%	0.50	588.10	2.94
(二)	措施费	%	3.80	591.04	22.46
二	间接费	%	5.00	613.50	30.68
三	利润	%	3.00	644.18	19.33
四	材料价差				1836.00
	白皮松	株	102.00	18.00	1836.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2468.83	222.19
合计					2691.02

表 12-2-2-70　　单价分析表

定额名称:	栽植丁香/月季高 50cm 一级苗（裸根）				
定额编号:	90018			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				272.46
(一)	直接工程费				262.49
1	人工费				38.84
（1）	甲类工	工日		51.04	0.00
（2）	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				222.60
（1）	树苗	株	102.00	2	204.00
（2）	水	m³	3.00	6.2	18.60
3	机械费				
4	其他费用	%	0.40	261.44	1.05
(二)	措施费	%	3.80	262.49	9.97
二	间接费	%	5.00	272.46	13.62
三	利润	%	3.00	286.08	8.58
四	材料价差				0.00
	丁香/月季	株	102.00		0.00
五	未计价材料费				25.29
六	税金	%	9.00	281.04	25.29
合计					306.34

表 12-2-2-71　　单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	参 90030			定额单位:	hm²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1831.61
(一)	直接工程费				1764.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				1683.00
	紫花苜蓿	Kg	30.00	30.00	900.00
	黄花草木犀	Kg	30.00	25.00	750.00
	其他材料费	%	2.00	1650.00	33.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%			0.00
(二)	措施费	%	3.80	1764.56	67.05
二	间接费	%	5.00	1831.61	91.58
三	利润	%	3.00	1923.19	57.70
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1980.88	178.28
合计					2159.16

第三节　总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据估算工程量和单价标准，服务期矿山地质环境治理工程费用静态总投资为 557.09 万元，动态总投资为 849.42 万元。

服务期土地复垦工程静态总投资为 1345.49 万元，静态亩均投资 1657.01 元；动态总投资 2932.71 万元，动态亩均投资 3611.73 元。

服务期矿山生态环境治理工程费用静态总投资为 371.05 万元，动态总投资为 390.48 万元。

综上确定，本方案服务期矿山环境治理与土地复垦静态总投资 2273.63 万元，动态总投资 4172.61 万元。

表 12-3-1　　矿山环境治理总费用统计表　　万元

序号	工程或费用名称	地质环境治理费用	土地复垦费用	生态治理费用	合计
一	工程施工费	431.57	986.77	275.45	**1693.79**
二	设备费	0.00	0.00	0.00	**0.00**
三	其他费用	64.61	150.54	44.50	**259.65**
四	监测与管护费	29.38	132.02	30.10	**191.5**
（一）	监测费	29.38	104.00	30.00	**163.38**
（二）	管护费	0	28.02	0.10	**28.12**
五	预备费	323.86	1663.38	40.43	**2027.67**
（一）	基本预备费	31.53	76.16	21.00	**128.69**
（二）	价差预备费	292.33	1587.22	19.43	**1898.98**
六	静态总投资	**557.09**	**1345.49**	**371.05**	**2273.63**
七	动态总投资	**849.42**	**2932.71**	**390.48**	**4172.61**

二、年度经费安排

表 12-3-2　　兴盛园煤矿近期（前五年）年度经费安排

年度	静态投资（万元）				动态投资（万元）			
	地质环境	土地复垦	生态环境	**合计**	地质环境	土地复垦	生态环境	**合计**
第一年	128.18	50.00	323.67	**501.85**	128.18	50.00	323.67	**501.85**
第二年	28.23	38.09	6.98	**73.30**	29.92	40.38	7.40	**77.70**
第三年	75.96	7.90	14.96	**98.82**	85.35	8.88	16.81	**111.04**
第四年	2.60	23.49	2.12	**28.21**	3.10	27.98	2.52	**33.60**
第五年	2.60	159.00	2.12	**163.72**	3.28	200.73	2.68	**206.69**
总计	**237.57**	**278.48**	**349.85**	**865.90**	**249.83**	**327.97**	**353.08**	**930.88**

第十三章　保障措施与效益分析

第一节　保障措施

一、组织保障

1、矿山环境保护与土地复垦工程由兴盛园煤业负责并组织实施。矿山企业必须按要求成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山环境保护与土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

2、在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。矿山环境保护与土地复垦应贯彻“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，以达到保护矿山地质和生态环境、避免和减少灾害损失、改善生态环境、保护土地资源的目的。

3、本项目严格按照国家行政部门审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更调整。工作领导小组统一协调和领导本矿矿山环境保护与土地复垦工作。主动接受县级以上自然资源主管部门的监督检查，如实反映情况，提供必要的资料。任何人不得扰乱、阻挠环境保护与土地复垦工作正常进行。

二、费用保障

1、矿山矿山环境治理恢复基金

（1）基金账户的建立

根据《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理办法的通知》（晋政发〔2019〕3 号）（以下简称“《基金管理办法》”），矿业权人按规定在其基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报霍州市、汾西县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

（2）基金提取

根据《基金管理办法》，结合本矿实际，提取基金数额计算公式为：季度应提取基金数额（直接销售原矿）=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数。

矿种系数依据开采矿种、对矿山环境破坏影响等因素来综合确定；影响系数依据开采方式、开采矿种以及开采活动对矿区内环境影响等因素来综合确定。同时开采两种以上矿产资源且空间位置不重叠的，按照不同矿种系数分别提取基金。

采矿权人变更开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围的，应当按照变更后的开采矿种、开采方式、开采规模及开采范围重新确定基金提取标准。矿种系数和影响系数由省自然资源厅制定，

实行动态调整机制，根据经济社会发展情况每三年调整一次。

矿业权人转让矿业权的，基金本息及矿山地质、生态等环境治理恢复义务和监测责任一并转让受让人。受让人应当重新出具矿山地质、生态等环境治理恢复承诺书，承担该义务。基金本息属于矿业权人所有，任何单位和个人不得代收、代管、挤占和挪用。

根据《基金管理办法》基金使用范围包括因矿产资源勘查开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的预防、治理及矿区居民环境条件改善，因矿产资源勘查开采活动造成的土地资源损毁的修复，矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等，矿山地质、生态等环境的监测，与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

兴盛园煤业应根据《基金管理办法》按季度提取基金。本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年实际所需费用提取。

（3）基金使用

① 使用范围：

a. 矿山开采活动引发的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、地表植被损毁的 预防、治理及矿区居民环境条件改善；

b. 矿山开采活动造成的土地资源损毁的修复；

c. 矿区废水、废气、废渣等污染治理和废弃物综合利用、水资源保护、水土保持、植被恢复、生物多样性保护、矿山绿化等；

d. 矿山地质、生态等环境的监测；

e. 与矿山地质、生态等环境保护、治理和恢复相关的其他支出。

② 矿业权人应按照边勘探、边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。

③ 矿业权人按要求完成矿山地质、生态等环境治理 恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由矿山所在县级自然资源部门会同生态环境部门负责。

④ 自基金制度实施之日起，每三年为一个周期。一个周期届满，矿山所在地县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行综合评估。对已落实矿山地质、生态环境治理恢复与监测责任的矿业权人，其结余基金可由矿业权人结转或调整使用。

⑤ 采矿权人需关闭矿并注销采矿权证的，在矿业权证注销前，县级自然资源部门会同财政、生态环境部门对矿业权人矿山地质、生态等环境治理恢复与监测情况进行验收；对完成矿山地质、生态 等环境治理恢复与监测的，结余基金可全部调整使用；对未完成矿山地质、生态等环境治理恢复与监测的，结余基金仍应保留，督促矿业权人继续履行矿山地质、生态等环境治理恢复与监测义务。

2、土地复垦保证金

（1）财务制度

为确保土地复垦工程的实施，复垦义务人在资金使用上复垦义务人结合项目实施实际制定一套行之有效的管理措施，为保证土地复垦项目的顺利实施奠定坚实的基础。计划主要采取的措施是：

一是负责监管的自然资源主管部门、矿方及开户银行三方签订《土地复垦费用监管协议》，自然资源主管部门对矿方土地复垦费用的使用、管理进行监管，并监督矿方落实土地复垦费用，履行土地复垦义务。

二是建立土地复垦项目资金专户、设置专账，及时将煤矿每年计提的土地复垦资金入专户，实行专账、专人管理，并实行先入后拨的办法。土地复垦费用账户按照“企业所有、政府监管、专户

存储、专款专用”的原则管理。

三是严格审核工程单据。即，第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报自然资源主管部门，经监督审查无误填制核销单，项目单位凭核销单记帐，再按工程进度第二次拨款。

四是实行项目资金报表制度。为了及时掌握资金使用情况，资金拨出后，自然资源主管部门按照资金流向到工程现场看进度，查资金到位及使用情况，发现问题及时纠正。

五是坚持竣工工程审计制度，阶段复垦工程完工后，按工程实施阶段编制工程决算，登记好账务，开展内部审计。建立和完善跟踪监测和验收制度，对土地复垦项目的建设进度、工程质量和资金使用等情况，进行全程跟踪监测，开展定期或不定期的检查，项目实施完毕后，组织专家和有关人员进行验收，确保土地复垦目标的实现。

（2）资金来源

兴盛园煤业兼并整合矿井土地复垦工程资金全部列入生产成本，由公司自己全额承担。按照《土地复垦条例》，生产过程中损毁的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发〔2006〕225 号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

该项目土地复垦静态总投资为 1345.49 万元（其中霍州市 1294.19 万元，汾西县 51.30 万元），动态总投资为 2932.71 万元（其中霍州市 2805.37 万元，汾西县 127.34 万元），资金由霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司负担。本矿山生产服务年限为 14.6a，因此，矿山应在生产结束前一年（第十三年）底前全部将复垦资金提取完毕，复垦资金按动态总投资计提。

表 13-1-1　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司土地复垦费用计提表（霍州市）

年限	开始复垦 n 年	矿井产量（万 t/a）	t 矿提取（元/t）	年度资金提取额（万元）
第一年	1	90	6.23	561.07
第二年	2	90	2.13	192.00
第三年	3	90	2.13	192.00
第四年	4	90	2.13	192.00
第五年	5	90	2.13	192.00
第六年	6	90	2.13	192.00
第七年	7	90	2.13	192.00
第八年	8	90	2.13	192.00
第九年	9	90	2.13	192.00
第十年	10	90	2.13	192.00
第十一年	11	90	2.13	192.00
第十二年	12	90	2.13	192.00
第十三年	13	90	1.47	132.29
第十四年	14	90		
第十五年	15	90		
第十六年	16			
第十七年	17			
第十八年	18			
第十九年	19			
第二十年	20			
总计	-		-	2805.37

表 13-1-2　　霍州煤电集团兴盛园煤业有限责任公司土地复垦费用计提表（汾西县）

年限	开始复垦 n 年	矿井产量（万 t/a）	t 矿提取（元/t）	年度资金提取额（万元）
第一年	1	90		
第二年	2	90		
第三年	3	90		
第四年	4	90		
第五年	5	90	0.28	25.47
第六年	6	90	0.15	13.50
第七年	7	90	0.15	13.50
第八年	8	90	0.15	13.50
第九年	9	90	0.15	13.50
第十年	10	90	0.15	13.50
第十一年	11	90	0.15	13.50
第十二年	12	90	0.15	13.50
第十三年	13	90	0.08	7.37
第十四年	14	90		
第十五年	15	90		
第十六年	16			
第十七年	17			
第十八年	18			
第十九年	19			
第二十年	20			
总计	-		-	127.34

（3）资金管理

复垦资金提取完毕后，分别存入兴盛园煤业、霍州市自然资源局、汾西县自然资源局及银行设立的共管账户中，由兴盛园煤业使用，霍州市自然资源局、汾西县自然资源局对相关复垦资金的提取、使用进行监督。

依据国土资发〔2006〕225 号《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发〔2005〕29 号）规定，复垦资金的管理与使用遵循以下原则：

① 设立资金专户，专款专用；

② 取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；

③ 复垦资金实行先计划后使用；

④ 复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；

⑤ 复垦资金的使用，接受社会和群众的监督。

（4）复垦资金使用方式

在实施土地复垦时，兴盛园煤业依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交霍州市自然资源局、汾西县自然资源局审查备案。

矿方按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划的要求完成阶段土地复垦任务后，向霍州市自然资源局、汾西县自然资源局提出验收申请，验收合格后，矿方可向银行申请从土地复垦费用共管账户中支取费用。

矿方按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向霍州市自然资源局、汾西县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，矿方可想银行申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。

复垦为农用地的，银行应当会同霍州市自然资源局、汾西县自然资源局在最终验收合格后的 5

年内对土地复垦效果进行跟踪评价。复垦效果达到土地复垦方案和阶段复垦计划要求的，矿方可银行申请从复垦费用共管账户中支取结余所有费用。

三、监管保障

兴盛园煤业应严格按照本方案环境保护与土地复垦工程设计实施地质环境治理、生态环境治理与土地复垦工程，由县自然资源管理部门和同级行业主管部门组织验收。

验收应依据国家土地复垦方针政策、有关规章制度，参考本方案设计、年度实施计划等进行。验收的内容主要包括：项目设计中的主要工程任务在数量、质量方面的完成情况；土地复垦后各地类土地的面积及变化情况；复垦后土地的综合质量；土地复垦后在正常的管理、维护条件下能够实现的经济效益、社会效益和生态效益等。

经复垦的土地，由自然资源部门核发验收合格证后，方可交付使用。验收不合格的，复垦单位或个人必须返工，直至验收合格为止。

对造成破坏后的土地未予复垦或复垦没有达到标准的，自然资源管理部门对其提出的新的用地申请一律不予受理。

验收合格后，新增耕地应严格加以保护，并不断提高耕地质量，符合条件的，及时划入基本农田保护区。

四、技术保障

1、技术监督制

（1）监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

（2）监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1～2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

2、设计、施工、监理

（1）委托具有环境治理等相关设计资质的单位进行地专项设计。

（2）委托具有相关资质的单位进行施工监理，确保施工质量、工程进度，控制工程造价。

（3）通过招标、投标方式，择优选定施工单位，并提交切实可行的施工方案。

（4）建立建全治理工程档案，档案内容包括：项目申请报告，项目审批报告，施工图设计，招标、投标合同书，财务预算、决算报告，审计报告，监理报告，竣工报告，项目验收申请报告等。

3、完善管理规章制度

为保证本方案的实施，建立健全矿山环境恢复治理与土地复垦技术档案与管理制度，实现矿山环境恢复治理与复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

第二节　效益分析

一、经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿和防灾工程的减灾效益。

本方案实施后，可使工业场地生产系统、地面建筑免遭破坏，人员安全得到保障，减少由此造成的经济损失。通过对地质灾害的治理，可防止由地址灾害带来的经济损失，保护人员安全。通过对地裂缝、地面塌陷的治理，可减少农业经济减产损失。

本矿山复垦工程实施后，经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对矿区林地损毁等需要的生态补偿。

本矿山复垦工程实施后，复垦区内旱地种植农作物，乔木林地种植油松，并且长期补植，保证植被能够正常生长。复垦区可增加旱地 8.34hm²，乔木林地 4.09hm²，参考复垦区当地旱地每年每公顷可增加经济效益 1.2 万元，林地每年每公顷可增加经济效益 0.8 万元，则每年新产生经济效益 13.28 万元，经济效益显著。

二、环境效益

对矿山环境进行综合治理，裂缝、塌陷得到填充，土地得到平整，土壤得到改善，使破损山体得于恢复，地面林草植被增加，水土得于保持。茂盛的草木能净化空气，调节气侯，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。进行土地复垦，可防止水土流失，再现耕地可耕作，荒坡荒沟可长草；排放废水经处理后达标排放，可减轻对水、土环境的污染。

1、降低自然灾害发生、减少水土流失

本矿在山地丘陵区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、土地平整、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

治理与复垦工程实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡，促进了植物群落的演替。

3、对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1 公顷林地 1 天可吸收 1t 二氧化碳，释放 0.73t 氧气。每年放氧 260t，同化二氧化碳 360t，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿山环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善矿区整体生态环境。同时

对采矿地表进行动态监测，是防止采掘业损毁土地的根本途径。对井田开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

三、社会效益

1、防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复地形地貌景观、土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护地质环境。

4、本工程方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

5、能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

6、土地复垦以林地为主，也有一定数量耕地，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能够满足矿区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

7、本工程实施后，通过对耕地恢复、人工林草地建设，恢复林草植被，对改善矿区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

工程的投入将使矿山建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善矿区工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使矿区环境得到绿化美化，改善矿区的生活工作环境和自然生态环境。所以，矿山环境恢复治理与土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展煤矿生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第三节　公众参与

兴盛园煤业土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

1、做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，

很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

2、公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

（1）征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

（2）重点对直接受矿山开发利用影响的周边村民以访问方式进行抽样调查。2022 年 9 月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见，详见附件。

3、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对矿区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

第六部分　结论与建议

第十四章　结论

一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

井田范围内保有资源/储量4960万t，根据井田内煤层赋存条件、开采条件等条件，结合采矿许可证，确定矿井井型为90万t/a。最终确定矿井设计可采储量1836.4万t，矿井服务年限14.6a。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本方案仍采用地下开采。

本方案仍利用现有场地。

矿井采用斜井开拓方式，移交生产时期布置有主斜井、副斜井、管道井及回风立井4个井筒。

井田共划分两个水平，1号、2号煤层划分为1个水平，水平标高为+432m，10号、11号煤层划分为一个水平，水平标高+335m。

矿井一水平1、2号煤层联合布置，井下大巷采用三巷制，分别为胶带输送机巷、辅助运输巷及回风巷，井下大巷呈“┓”型布置。一水平1号煤层划分为两个采区开采，2号煤层也划分为两个采区开采。

二水平10、11号煤层联合布置，井下大巷采用三巷制，分别为胶带输送机巷、辅助运输巷及回风巷，井下大巷呈“一”字型布置。二水平10号煤层划分为一个采区开采，11号煤层也划分为一个采区开采。

矿井现为基建矿井（停建状态），设计在1号煤层一采区布置一个综采工作面和两个综掘工作面达到矿井90万t/a的设计生产能力，矿井采掘比为1:2。

本矿1号、2号、10号、11号煤层采用长壁综采一次采全高采煤方法，全部垮落法管理顶板。

三、选矿工艺、尾矿及设施

1、选煤方法

矿井与霍州煤电集团有限责任公司团柏煤矿白龙选煤厂签订有原煤委托洗选加工合同，该选煤厂（年洗选能力300万t/年），位于矿井工业场地南约10km，实现原煤入选率100%。

矿井原煤经洗选后，产品为精煤、中煤、煤泥和矸石四种产品。

2、矸石处理

本项目运营期主井原煤系统矸石与原煤一并送到洗煤厂处理。井下辅运系统运输的矸石产生量约4000t/a，全部充填井下废弃巷道，矸石利用率100%。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

现状条件下：

采矿活动对地质灾害影响程度“较轻”，面积 662.24hm²。

采矿活动对含水层影响程度分为两个区，①影响严重区，1、2 号煤层采空区对含水层影响范围，面积 169.69hm²；②影响较轻区，位于评估区影响严重区以外的其他区域，面积 492.55hm²。

采矿活动对地形地貌影响分为两个区：①影响严重区，位于主工业场地、风井工业场地、进风立井场地以及废弃场地，影响面积约 15.19hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 647.05hm²。

方案适用期：

采矿活动对地质灾害影响分为两个区，①较严重区，位于主工业场地、风井工业场地以及服务期开采范围内地表变形区，面积约为 543.81hm²；②较轻区，位于评估区其他区域，面积约为 118.43hm²。

采矿活动对含水层的影响与破坏程度分为两个区，①影响严重区，分布于现状采空区对含水层的影响范围和服务期 1、2、10、11 号煤层各采区开采影响范围，叠加后面积 599.85hm²；②影响较轻区，评估区其他区域面积 62.39hm²。

采矿活动对地形地貌程度可以分为两个区：①影响严重区，位于主工业场地、风井工业场地、进风立井场地、取土场以及废弃场地，影响面积约 17.73hm²；②影响较轻区，为评估区其他区域，对地形地貌影响较轻，面积约 644.51hm²。

根据现状评估、预测评估结果，将矿山服务期评估区范围确定为重点防治区和一般防治区。将重点防治区又划分为 4 个亚区：I1 防治亚区（工业场地）、I2 防治亚区（汾许线）、I3 防治亚区（取土场）、I4 防治亚区（采动影响范围）；III一般防治区（其他区域）。

1、重点防治区：

（1）工业场地重点防治区(I1)，面积为 15.19hm²。

（2）汾许线重点防治区(I2)，面积为 4.04hm²。

（3）取土场重点防治亚区(I3)，面积为 2.54hm²。

（4）重点防治亚区I4

该区主要包括现状采空影响范围和未来开采影响范围，防治面积 586.19hm²。

2、一般防治区(III)：

该区受采煤影响较小，面积 54.28hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

对边坡进行治理，对受沉陷损毁的汾许线进行治理，解决枣洼村、许庄村（枣洼村下辖自然村）饮水问题，对沟谷上游松散层堆积物进行清理。对区内布设多处监测点，矿方应准备突发灾害应急预案，发生崩塌、滑坡的时候做好应急处置，以防造成人员财产损失。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区为工业场地硬化绿化，一般治理区为环境污染及生态环境监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。主工业场地建筑物拆除硬化绿化工程、风井工业场地硬化绿化工程、进风立井场地硬化绿化工程、环境破坏与污染监测工程、生态系统监测工程。

八、治理恢复工程措施及费用估算

近期矿山地质环境治理工程费用静态总投资为 237.57 万元，动态总投资为 249.83 万元。服务期矿山地质环境治理工程费用静态总投资为 557.09 万元，动态总投资为 849.42 万元。

服务期矿山生态环境治理工程费用静态总投资为 371.05 万元，动态总投资为 390.48 万元。

九、拟损毁土地预测

根据土地损毁分析及预测结果，本矿已损毁面积为 15.19hm²，全部为压占损毁土地，包括废弃场地 6.70hm²、工业场地 8.49hm²；拟损毁面积为 538.24hm²，其中挖损损毁 2.54hm²，为取土场，沉陷损毁 535.70hm²，为预测沉陷区；拟损毁与已损毁重复 4.43hm²，为预测沉陷区与废弃场地重复，扣除重复损毁后，兴盛园煤业合计损毁土地面积为 549.00hm²。

十、土地复垦措施

本方案土地复垦措施从质量控制措施、工程技术措施、生物和化学措施、监测措施、管护措施五个方面进行论述，根据工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，对压占区、挖损区复垦为耕地、沉陷区保留原地类。主要涉及复垦措施包括：表土剥覆、充填夯实、坡改梯、土地平整、客土覆盖、田坎压实、田埂修筑、翻耕培肥、客土覆盖、补植苹果树、补植油松、补植荆条、撒播紫花苜蓿与黄花草木樨及监测管护。

十一、土地复垦工程及费用

本次复垦所涉及工程主要有裂缝治理工程、耕地复垦工程、园地复垦工程、林地复垦工程、草地复垦工程及监测管护工程。本矿土地复垦责任范围面积为 541.33hm²，土地复垦静态总投资为 1345.49 万元，静态亩均投资 1657.01 元；动态总投资为 2932.71 万元，动态亩均投资 3611.73 元。按动态投资进行提取，t 矿提取资金为 2.29 元/t。

十二、土地权属调整方案

土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实各个土地承包经营者所承包土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对土地复垦区的土地进行登记加以限制，非特殊情况不得进行变更土地登记。

本矿复垦前，方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，复垦责

任范围内的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。复垦责任范围土地权属涉及国有与集体，复垦后仍归原权属单位所有，其中国有土地交于霍州市人民政府与汾西县人民政府来确定用地主体，集体土地交于原所属村集体，对于复垦后新增的农用地，可由各村民委员会承包给本村农民或集体经济组织使用，村民委员会要与承包方签订承包协议。

第十五章　建议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

该矿无需调整相关内容。

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

井田断裂构造较为发育，对煤层的赋存部位及构造形态控制程度不足。建议进行补充勘探以提高井田地质工作程度，查明煤层厚度、煤质及其赋存部位，进一步查明老窑及采空区的积水情况。

三、对开采安全方面的建议

1、井田内 1、2 号煤层均存在采空区积水，采空区积水是一种动态变化的过程，应进一步查明井田内及周边采空区积水、积气、火区情况，及时将采掘工作面标高以上周边采空区积水放空，严禁顶水作业。矿井生产中必须时刻执行"预测预报、有掘必探、有采必探、先探后掘、先探后采"的探放水原则执行。

2、矿井生产中应始终贯彻相应执行"预测预报、探掘分离、有掘必探、先探后掘、先治后采"的原则，遵循"物探先行、钻探验证、化探跟进"的综合探测程序，严格落实"三专两探一撤"措施的探放水原则，加强探测，防止水害事故发生。

3、定期观测奥灰水位，随时掌握动态变化，做好奥灰水文地质常规资料的观测、整理及分析工作，为矿井安全生产提供资料。对井田内未进行过物探工作的区域，开拓掘进前，应用钻探、井下物探等手段探测煤层中是否有隐伏的导水陷落柱、导水断层等，根据探测结果及时采取相应的防治水措施。并对采后煤层底板破坏深度进行探测和监测，底板薄弱地段和节理裂隙密集带，采取注浆加固措施，防止底板突水事故的发生。

4、在开采地段应加强对隐伏构造的发现和研究，注意解决与之有关的水文地质、工程地质问题。

5、对井田内废弃的钻孔要严格按要求封闭，不合格的重新封闭，防治形成井上下导水及漏风通道。

6、建议矿井按照矿安晋[2022]94号文完善端头及超前支护的安全论证。

7、建议矿井尽快委托相关资质单位对矿井已经过期、依据相关条例政策需要矿井进行编制的各类报告进行编制。

四、对矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、煤层开采形成的导水裂隙带容易沟通浅层地下水及采空区积水，尤其在雨季要做好地面塌陷及地裂缝充填工作，防止雨水溃入矿井。

2、开采过程中，尽量减少对土地的损毁；复垦时采取“边开采、边复垦”的模式；采矿活动与复垦工程实施过程中，要保护好区内基本农田与公益林，确保其面积不减少，质量不降低；在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，保证成活率。

3、应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，待本《方案》评审备案后，重新签订三方协议，并定期足额缴存土地复垦费用。

4、矿方要严格控制采矿占用土地，依法依规用地，并尽快完善相关场地的用地手续，严禁未批先占。

5、按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。

6、做好绿化工程的养护工作。